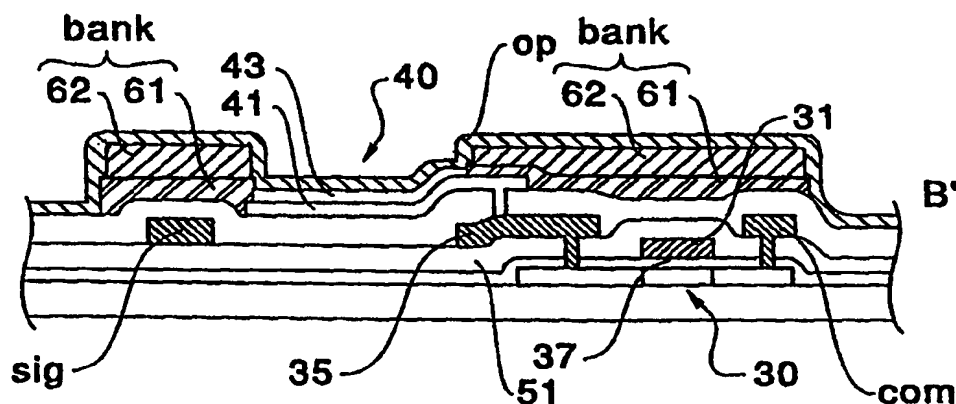


<b>(51) 国際特許分類6</b> <b>G09F 9/30, H01L 33/00, H05B 33/22</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO99/10862</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 1999年3月4日(04.03.99)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP98/03699 <b>(22) 国際出願日</b> 1998年8月20日(20.08.98) <b>(30) 優先権データ</b> 特願平9/225434      1997年8月21日(21.08.97)      JP <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者; および</b> <b>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</b> 湯田坂一夫(YUDASAKA, Ichio)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) <b>(74) 代理人</b> 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)	<b>(81) 指定国</b> CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). <b>添付公開書類</b> 国際調査報告書	

**(54)Title: ACTIVE MATRIX DISPLAY**

**(54)発明の名称** アクティブマトリクス型表示装置



**(57) Abstract**

An active matrix display in which a thick insulating film is preferably formed to surround an organic semiconductor film of a thin-film light-emitting element without damaging the thin-film light-emitting element, and which is provided with thick bank layers (bank) formed along the data line (sig) and the scanning line (gate) to suppress the capacitance parasitic on the data line (sig) and surround a region where the organic semiconductor film (43) of the thin-film light-emitting element (40) is formed by the ink-jet method. Here, the bank layer (bank) is constituted of a lower insulating film (61) formed of a thick inorganic material and an upper insulating film (62) formed of an organic material and laminated with a narrow width on the lower insulating film (61), so as to avoid the contact between the organic semiconductor film (41) and the upper insulating film (62).

## (57)要約

薄膜発光素子を損傷することなく、当該薄膜発光素子の有機半導体膜の周りに厚い絶縁膜を好適に形成することのできるアクティブマトリクス型表示装置を実現することを目的に、アクティブマトリクス型表示装置（1）では、データ線（s i g）および走査線（g a t e）に沿って厚いバンク層（b a n k）を設けることによりデータ線（s i g）に寄生する容量を抑えるとともに、このバンク層（b a n k）で薄膜発光素子（40）の有機半導体膜（43）をインクジェット法で形成すべき領域を囲む。ここで、バンク層（b a n k）を、厚い無機材料からなる下層側絶縁膜（61）と、この下層側絶縁膜（61）上に狭い幅をもって積層された有機材料からなる上層側絶縁膜（62）とから構成し、有機半導体膜（41）と上層側絶縁膜（62）との接触を避ける。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NO	ノールウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
ES	スペイン						

## 明細書

## アクティブマトリクス型表示装置

## 5 技術分野

本発明は、有機半導体膜に駆動電流が流れることによって発光する E L（エレクトロルミネッセンス）素子または L E D（発光ダイオード）素子などの薄膜発光素子を薄膜トランジスタ（以下、T F Tという。）で駆動制御するアクティブマトリクス型表示装置に関するものである。

## 背景技術

E L素子または L E D素子などの電流制御型発光素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置が提案されている。このタイプの表示装置に用いられる発光素子はいずれも自己発光するため、液晶表示装置と違ってバックライトを必要とせず、また、視野角依存性が少ないなどの利点もある。

第 2 2 図は、このような電荷注入型の有機薄膜 E L素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置のブロック図である。この図に示すアクティブマトリクス型表示装置 1 Aでは、透明基板 1 0 上に、複数の走査線 g a t e と、該走査線 g a t e の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線 s i g と、該データ線 s i g に並列する複数の共通給電線 c o m と、データ線 s i g と走査線 g a t e とによってマトリクス状に形成された複数の画素 7 とが構成されている。データ線 s i g および走査線 g a t e に対してはデータ側駆動回路 3 および走査側駆動回路 4 が構成されている。各々の画素 7 には、走査線 g a t e を介して走査信号が供給される導通

制御回路 50 と、この導通制御回路 50 を介してデータ線 *s i g* から供給される画像信号に基づいて発光する薄膜発光素子 40 とが構成されている。ここに示す例において、導通制御回路 50 は、走査線 *g a t e* を介して走査信号がゲート電極に供給される第 1 の T F T 20 と、この第 1 の T F T 20 を介してデータ線 *s i g* から供給される画像信号を保持する保持容量 *c a p* と、この保持容量 *c a p* によって保持された画像信号がゲート電極に供給される第 2 の T F T 30 とから構成されている。第 2 の T F T 30 と薄膜発光素子 40 とは、後述する対向電極 *o p* と共通給電線 *c o m* との間に直列に接続している。この薄膜発光素子 40 は、第 2 の T F T 30 がオン状態になったときには共通給電線 *c o m* から駆動電流が流れ込んで発光するとともに、この発光状態は保持容量 *c a p* によって所定の期間、保持される。

このような構成のアクティブマトリクス型表示装置 1 A では、第 23 図および第 24 図 (A)、(B) に示すように、いずれの画素 7 においても、島状の半導体膜を利用して第 1 の T F T 20 および第 2 の T F T 30 が形成されている。第 1 の T F T 20 は、ゲート電極 21 が走査線 *g a t e* の一部として構成されている。第 1 の T F T 20 は、ソース・ドレイン領域の一方に第 1 層間絶縁膜 51 のコンタクトホールを介してデータ線 *s i g* が電氣的に接続し、他方にはドレイン電極 22 が電氣的に接続している。ドレイン電極 22 は、第 2 の T F T 30 の形成領域に向けて延設されており、この延設部分には第 2 の T F T 30 のゲート電極 31 が第 1 の層間絶縁膜 51 のコンタクトホールを介して電氣的に接続している。第 2 の T F T 30 のソース・ドレイン領域の一方には、第 1 の層間絶縁膜 51 のコンタクトホールを介して中継電極 35 が電氣的に接続し、この中継電極 35 には第 2 の層間絶縁膜 52 のコンタクトホールを介して

薄膜発光素子 4 0 の画素電極 4 1 が電氣的に接続している。

画素電極 4 1 は、第 2 3 図および第 2 4 図 (B)、(C) からわかるように各画素 7 毎に独立して形成されている。画素電極 4 1 の上層側には、有機半導体膜 4 3 および対向電極 o p がこの順に積層されている。有機半導体膜 4 3 は画素 7 毎に形成されているが、複数の画素 7 に跨がってストライプ状に形成される場合もある。対向電極 o p は、画素 7 が構成されている表示部 1 1 だけでなく、透明基板 1 0 の略全面に形成されている。

再び、第 2 3 図および第 2 4 図 (A) において、第 2 の T F T 3 0 のソース・ドレイン領域のもう一方には、第 1 の層間絶縁膜 5 1 のコンタクトホールを介して共通給電線 c o m が電氣的に接続している。共通給電線 c o m の延設部分 3 9 は、第 2 の T F T 3 0 のゲート電極 3 1 の延設部分 3 6 に対して、第 1 の層間絶縁膜 5 1 を誘電体膜として挟んで対向し、保持容量 c a p を構成している。

しかしながら、前記のアクティブマトリクス型表示装置 1 A において、画素電極 4 1 に対向する対向電極 o p は、液晶アクティブマトリクス型表示装置と相違して、同じ透明基板 1 0 上においてデータ線 s i g との間に第 2 の層間絶縁膜 5 2 しか介在していないので、データ線 s i g には大きな容量が寄生し、データ側駆動回路 3 の負荷が大きい。

そこで、本願発明者は、第 2 2 図、第 2 3 図、および第 2 5 図 (A)、(B)、(C) に示すように、対向電極 o p とデータ線 s i g などとの間に厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k / 左下がりの斜線を広いピッチで付した領域) を設け、データ線 s i g に寄生する容量を低減することを提案する。併せて、この絶縁膜 (バンク層 b a n k) で有機半導体膜 4 3 の形成領域を囲むことによって、インクジェットヘッドから吐出した液状の材料 (吐出液) から有機半導体膜

4 3 を形成する際に吐出液をバンク層 b a n k でせき止め、吐出液が側方にはみ出すことを防止することを提案する。

しかし、かかる構造を採用するにあたって、バンク層 b a n k 全体を厚い無機材料から構成すると、成膜時間が長いという問題点がある。また、無機材料からなる厚い膜をパターニングする際には、オーバーエッチング気味になって画素電極 4 1 を損傷してしまうおそれがある。一方、バンク層 b a n k をレジストなどの有機材料から構成すると、有機半導体膜 4 3 のバンク層 b a n k と接する部分で、バンク層 b a n k を構成する有機材料に含まれる溶剤成分などの影響で有機半導体膜 4 3 が劣化するおそれがある。

また、厚いバンク層 b a n k を形成すると、バンク層 b a n k の存在に起因して大きな段差 b b が形成されるので、このバンク層 b a n k の上層に形成される対向電極 o p が前記の段差 b b の部分で断線しやすいという問題点がある。このような段差 b b で対向電極 o p に断線が生じると、この部分の対向電極 o p は周囲の対向電極 o p から絶縁状態になって表示の点欠陥あるいは線欠陥を発生させる。また、データ側駆動回路 3 や走査側駆動回路 4 の表面を覆うバンク層 b a n k の外周縁に沿って対向電極 o p に断線が起これば、表示部 1 1 の対向電極 o p と端子 1 2 との間が完全に絶縁状態になって表示が全くできなくなる。

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、薄膜発光素子を損傷することなく、当該薄膜発光素子の有機半導体膜の周りに厚い絶縁膜を好適に形成することのできるアクティブマトリクス型表示装置を提供することにある。

また、本発明の課題は、有機半導体膜の周りに厚い絶縁膜を形成して寄生容量などを抑えても、この厚い絶縁膜の上層に形成する対向電極に断線などが発生しないアクティブマトリクス型表示装置を

提供することにある。

## 発明の開示

上記課題を解決するため、本発明では、基板上に、複数の走査線  
5 と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数の  
データ線と、該データ線と前記走査線とによってマトリクス状に形  
成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前  
記走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される薄膜トランジ  
スタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素  
10 電極の上層側に積層された有機半導体膜、および該有機半導体膜の  
上層側に積層された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前  
記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基  
づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装  
置において、前記有機半導体膜の形成領域は当該有機半導体膜より  
15 も厚く形成された絶縁膜によって区画され、該絶縁膜は、当該有機  
半導体膜よりも厚く形成された無機材料からなる下層側絶縁膜と、  
該下層側絶縁膜上に積層された有機材料からなる上層側絶縁膜とを  
備えていることを特徴とする。

本発明において、対向電極は少なくとも表示部の全面に形成され、  
20 データ線と対向する状態にあるため、このままではデータ線に対し  
て大きな容量が寄生することになる。しかるに本発明では、データ  
線と対向電極との間に厚い絶縁膜を介在させたので、データ線に容  
量が寄生することを防止できる。その結果、データ側駆動回路の負  
荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図  
25 ることができる。また、厚い絶縁膜を形成するにあたって、それ全  
体は無機材料からなる膜で構成すると、長い成膜時間を必要とする  
ので、生産性が低下する。しかるに本発明では、薄膜発光素子の有

機半導体膜と接する下層側絶縁膜のみを無機材料から構成し、その上層側にはレジストなどの有機材料から構成した上層側絶縁膜を積層する。かかる有機材料から構成した上層側絶縁膜であれば、厚い膜を容易に形成できるので、生産性が向上する。しかも、この上層側絶縁膜は有機半導体膜と接しておらず、有機半導体膜と接するのは無機材料から構成した下層側絶縁膜なので、有機半導体膜は上層側絶縁膜の影響を受けて劣化することがない。それ故、薄膜発光素子は、発光効率の低下や信頼性の低下などを起こさない。

本発明において、前記上層側絶縁膜は、前記下層側絶縁膜より狭い幅をもって当該下層側絶縁膜の内側領域に積層されていることが好ましい。このような2段構造とすると、有機材料から構成された上層側絶縁膜は、有機半導体膜により接しにくくなるので、有機半導体膜の劣化をより確実に防止できる。

このような2段構造であれば、下層側絶縁膜および上層側絶縁膜の双方を無機材料から構成してもよい。すなわち、本発明の別の形態では、基板上に、複数の走査線と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線と、該データ線と前記走査線とによってマトリクス状に形成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前記走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される薄膜トランジスタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素電極の上層側に積層された有機半導体膜、および該有機半導体膜の上層側に積層された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装置において、前記有機半導体膜の形成領域は当該有機半導体膜よりも厚く形成された絶縁膜によって区画され、該絶縁膜は、無機材料からなる下層側絶縁膜と、該下層



側絶縁膜より狭い幅をもって当該下層側絶縁膜の内側領域に積層された無機材料からなる上層側絶縁膜とを備えていることを特徴とする。

このように構成すると、下層側絶縁膜および上層側絶縁膜を構成すべき無機材料からなる膜を形成した後、まず、上層側絶縁膜をパターニングする。この際には、下層側絶縁膜がエッチングストッパーとして機能するので、多少のオーバーエッチングがあっても、画素電極を損傷することはない。かかるパターニングを終えた後には下層側絶縁膜をパターニング形成する。この際には、下層側絶縁膜の1層分をエッチングするだけなので、エッチング制御が容易で、画素電極を損傷するほどのオーバーエッチングが起きない。

本発明では、前記導通制御回路は、前記走査信号がゲート電極に供給される第1のTFT、および該第1のTFTを介してゲート電極が前記データ線に接続する第2のTFTを備え、該第2のTFTと前記薄膜発光素子は、前記データ線および走査線とは別に構成された駆動電流供給用の共通給電線と前記対向電極との間に直列に接続していることが好ましい。すなわち、導通制御回路を1つのTFTと保持容量で構成することも可能ではあるが、表示品位を高くするという観点からすれば各画素の導通制御回路を2つのTFTと保持容量で構成することが好ましい。

本発明において、前記絶縁膜は、当該絶縁膜で区画された領域内に前記有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に吐出液のはみ出しを防止するバンク層として利用することが好ましい。それには、前記絶縁膜は、膜厚が1  $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

本発明において、前記画素電極の形成領域のうち、前記導通制御回路の形成領域と重なる領域は前記絶縁膜で覆われていることが好ましい。すなわち、前記画素電極の形成領域のうち、前記導通制御

回路の形成されていない平坦部分のみについて前記の厚い絶縁膜を開口し、その内側のみには有機半導体膜を形成することが好ましい。このように構成すると、有機半導体膜の膜厚ばらつきに起因する表示むらを防止できる。また、有機半導体膜に膜厚の薄い部分があると、そこに薄膜発光素子の駆動電流が集中し、薄膜発光素子の信頼性が低下することになるが、そのような問題を防止することができる。さらに、画素電極が形成されていても導通制御回路と重なる領域では、たとえ対向電極との間に駆動電流が流れて有機半導体膜が発光しても、この光は導通制御回路に遮られ、表示には寄与しない。

- 5
- かかる表示に寄与しない部分で有機半導体膜に流れる駆動電流は、表示という面からみて無効電流といえる。そこで、本発明では、従来ならこのような無効電流が流れるはずの部分に前記の厚い絶縁膜を形成し、そこに駆動電流が流れることを防止する。その結果、共通給電線に流れる電流が小さくすることができるので、その分、共通給電線の幅を狭くすれば、その結果として、発光面積を増すことができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。
- 10
- 15

- 本発明において、前記絶縁膜で区画されている領域に対してその隅部分に丸みをもたせれば、有機半導体膜を角のない丸みをもった平面形状に形成できる。このような形状の有機半導体膜であれば、角部分の駆動電流が集中することがないので、この部分での耐圧不足などの不具合の発生を防止できる。
- 20

- 本発明において、前記有機半導体膜をストライプ状に形成する場合には、前記絶縁膜のうち、前記下層側絶縁膜は、前記画素電極の形成領域のうち前記導通制御回路の形成領域と重なる領域、前記データ線、前記共通給電線、および前記走査線を覆うように形成する一方、前記上層側絶縁膜は前記データ線に沿ってストライプ状に形
- 25

成し、この上層側絶縁膜でストライプ状に区画された領域内に前記有機半導体膜を、たとえばインクジェット法により形成する。

このように構成した場合には、導通制御回路が下層側絶縁膜で覆われているので、各画素のうち、画素電極の平坦部分のみに形成さ

5 れた有機半導体膜のみが発光に寄与する。すなわち、画素電極の平坦部分のみに薄膜発光素子が形成されていることになる。それ故、有機半導体膜は一定の膜厚で形成され、表示むらを起こさない。また、表示に寄与しない部分に駆動電流が流れるのを下層側絶縁膜で防止するので、共通給電線に無駄な電流が流れることを防止できる

10 という効果もある。さらに、このように構成すると、前記絶縁膜のうち、前記下層側絶縁膜と前記上層側絶縁膜が重なる部分は、前記有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に吐出液のはみ出しを防止するバンク層として利用できる。このようなバンク層として利用するにあたっては、前記下層側絶縁膜と前記上層側絶縁膜  
15 が重なる部分は、膜厚を  $1\text{ }\mu\text{m}$  以上にすることが好ましい。

また、本発明では、前記絶縁膜は、各画素毎の対向電極部分同士を当該絶縁膜に起因する段差のない平坦部分を介して接続させる第1の途切れ部分を備えていることが好ましい。本発明において、前記絶縁膜を厚く形成すると、この絶縁膜は大きな段差を形成し、そ  
20 の上層側に形成される対向電極に断線が発生させるおそれがある。

しかるに本発明では、厚い絶縁膜の所定の位置に第1の途切れ部分を構成し、この部分を平坦にしてある。従って、各領域毎の対向電極は平坦部分に形成された部分を介して電氣的に接続するので、たとえ、絶縁膜に起因する段差によってこの部分で断線しても、絶縁  
25 膜の第1の途切れ部分に相当する平坦部分を介して確実に電氣的に接続しているので、対向基板の断線という不具合が発生しない。それ故、アクティブマトリクス型表示装置において、有機半導体膜の

周りに厚い絶縁膜を形成して寄生容量などを抑えたとしても、絶縁膜の上層に形成する対向電極に断線が発生しないので、アクティブマトリクス型表示装置の表示品質および信頼性を向上することができる。

- 5      本発明においては、前記絶縁膜は、前記データ線および前記走査線に沿って形成されていることにより前記有機半導体膜の形成領域の周りを囲んでいる場合には、前記データ線の延設方向で隣り合う画素の間、前記走査線の延設方向で隣り合う画素の間、またはそれら双方の方向で隣り合う画素の間に相当する部分に前記第 1 の途切れ部分
- 10      れ部分を構成することが好ましい。

また、前記絶縁膜は前記データ線に沿ってストライプ状に延設される場合があり、この場合には、該延設方向の少なくとも一方の端部に前記第 1 の途切れ部分を構成してもよい。

- 本発明では、前記表示部の周囲には、前記データ線を介してデータ信号を供給するデータ側駆動回路、および前記走査線を介して走査信号を供給する走査側駆動回路を有し、該走査側駆動回路および前記データ側駆動回路の上層側にも前記絶縁膜が形成されているとともに、当該絶縁膜は、前記走査側駆動回路の形成領域と前記データ側駆動回路の形成領域との間に相当する位置には前記対向電極を
- 15      前記表示部側と基板外周側とを当該絶縁膜に起因する段差のない平坦部分を介して接続させる第 2 の途切れ部分を備えていることが好ましい。このように構成すると、データ側駆動回路や走査側駆動回路の表面を覆う絶縁膜の外周縁に沿って対向電極に断線が起きても、表示部側の対向電極と基板外周側の対向電極とは該絶縁膜に起因す
- 20      る段差のない平坦部分を介して接続し、表示部側の対向電極と基板外周側の対向電極との間の電氣的接続を確保できる。
- 25

本発明において、前記途切れ部分では、前記絶縁膜を構成する前

記下層側絶縁膜および前記上層側絶縁膜の双方が途切れている構成、あるいは前記絶縁膜を構成する前記下層側絶縁膜および前記上層側絶縁膜のうち、上層側絶縁膜のみが途切れている構成のいずれであってもよい。

5

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第2図は、第1図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の1つを抜き出して示す平面図である。

第3図(A)、(B)、(C)はそれぞれ、第2図のA-A'断面図、B-B'断面図、およびC-C'断面図である。

第4図(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明の実施の形態2、3に係るアクティブマトリクス型表示装置の第2図のA-A'線、B-B'線、およびC-C'線に相当する位置での断面図である。

第5図は、本発明の実施の形態4に係るアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の1つを抜き出して示す平面図である。

第6図(A)、(B)、(C)はそれぞれ、第5図のA-A'線、B-B'線、およびC-C'線に相当する位置での断面図である。

第7図は、本発明の実施の形態5に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第8図は、第7図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の1つを抜き出して示す平面図である。

第9図(A)、(B)、(C)はそれぞれ、第8図のA-A'線、B-B'線、およびC-C'線に相当する位置での断面図である。

第 10 図は、本発明の実施の形態 5 の変形例 1 に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第 11 図は、第 10 図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図である。

第 12 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 11 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

第 13 図は、本発明の実施の形態 5 の変形例 2 に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第 14 図は、第 13 図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図である。

第 15 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 14 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

第 16 図は、本発明の実施の形態 5 の変形例 3 に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第 17 図は、第 16 図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図である。

第 18 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 17 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

第 19 図は、本発明の実施の形態 6 に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第 20 図は、第 19 図に示すアクティブマトリクス型表示装置に

構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図である。

第 21 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 20 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

- 5 第 22 図は、従来および本発明の比較例に係るアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

第 23 図は、第 22 図に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図である。

- 10 第 24 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 23 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

第 25 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、比較例に係るアクティブマトリクス型表示装置における第 23 図の A - A' 線、B -

- 15 B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。

[符号の説明]

- |       |                  |
|-------|------------------|
| 1     | アクティブマトリクス型表示装置  |
| 2     | 表示部              |
| 3     | データ側駆動回路         |
| 20 4  | 走査側駆動回路          |
| 7     | 画素               |
| 10    | 透明基板             |
| 12    | 端子               |
| 20    | 第 1 の TFT        |
| 25 21 | 第 1 の TFT のゲート電極 |
| 30    | 第 2 の TFT        |
| 31    | 第 2 の TFT のゲート電極 |

	4 0	発光素子
	4 1	画素電極
	4 3	有機半導体
	6 1	下層側絶縁膜
5	6 2	上層側絶縁膜
	b a n k	バンク層（絶縁膜）
	c a p	保持容量
	c o m	共通給電線
	g a t e	走査線
10	o p	対向電極
	o f f	バンク層の途切れ部分
	s i g	データ線

発明を実施するための最良の形態

- 15 図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明において、第 2 2 図ないし第 2 5 図を参照して説明した構成要素と共通する部分には同一の符号を付してある。

[実施の形態 1]

(全体構成)

- 20 第 1 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 2 図は、それに構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 3 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ第 2 図の A - A' 断面図、B - B' 断面図、および C - C' 断面図である。

- 25 第 1 図に示すアクティブマトリクス型表示装置 1 では、その基体たる透明基板 1 0 の中央部分が表示部 1 1 とされている。透明基板 1 0 の外周部分のうち、データ線 s i g の端部には画像信号を出力



するデータ側駆動回路 3 が構成され、走査線 *gate* の端部には走査信号を出力する走査側駆動回路 4 が構成されている。これらの駆動回路 3、4 では、N 型の T F T と P 型の T F T とによって相補型 T F T が構成され、この相補型 T F T は、シフトレジスタ回路、レベルシフト回路、アナログスイッチ回路などを構成している。表示部 11 では、液晶アクティブマトリクス型表示装置のアクティブマトリクス基板と同様、透明基板 10 上に、複数の走査線 *gate* と、該走査線 *gate* の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線 *sig* と、データ線 *sig* および走査線 *gate* によってマトリクス状に形成された複数の画素 7 とが構成されている。

各々の画素 7 には、走査線 *gate* を介して走査信号が供給される導通制御回路 50 と、この導通制御回路 50 を介してデータ線 *sig* から供給される画像信号に基づいて発光する薄膜発光素子 40 とが構成されている。ここに示す例においては、導通制御回路 50 は、走査線 *gate* を介して走査信号がゲート電極に供給される第 1 の T F T 20 と、この第 1 の T F T 20 を介してデータ線 *sig* から供給される画像信号を保持する保持容量 *cap* と、この保持容量 *cap* によって保持された画像信号がゲート電極に供給される第 2 の T F T 30 とから構成されている。第 2 の T F T 30 と薄膜発光素子 40 とは、後述する対向電極 *op* と共通給電線 *com* との間に直列に接続している。なお、保持容量 *cap* については共通給電線 *com* との間に形成した構造の他、走査線 *gate* と並列に形成した容量線との間に形成してもよい。

このような構成のアクティブマトリクス型表示装置 1 では、第 2 図および第 3 図 (A)、(B) に示すように、いずれの画素 7 においても、島状の半導体膜 (シリコン膜) を利用して第 1 の T F T 20 および第 2 の T F T 30 が形成されている。

第1のTFT20は、ゲート電極21が走査線gateの一部として構成されている。第1のTFT20は、ソース・ドレイン領域の一方に第1層間絶縁膜51のコンタクトホールを介してデータ線sigが電氣的に接続し、他方にはドレイン電極22が電氣的に接続している。ドレイン電極22は、第2のTFT30の形成領域に向けて延設されており、この延設部分には第2のTFT30のゲート電極31が第1の層間絶縁膜51のコンタクトホールを介して電氣的に接続している。

第2のTFT30のソース・ドレイン領域の一方には、第1の層間絶縁膜51のコンタクトホールを介して、データ線sigと同時形成された中継電極35が電氣的に接続し、この中継電極35には第2の層間絶縁膜52のコンタクトホールを介して薄膜発光素子40のITO (Indium Tin Oxide) 膜からなる透明な画素電極41が電氣的に接続している。

第2図および第3図(B)、(C)からわかるように、画素電極41は各画素7毎に独立して形成されている。画素電極41の上層側には、ポリフェニレンビニレン(PPV)などの有機半導体膜43、およびリチウム含有アルミニウムやカルシウムなどの金属膜からなる対向電極opがこの順に積層され、薄膜発光素子40が構成されている。ここに示す例では、有機半導体膜43は各画素7に形成されているが、後述するように、複数の画素7に跨がってストライプ状に形成される場合もある。対向電極opは、表示部11全体と、少なくとも端子12が形成されている部分の周囲を除いた領域とに形成されている。この端子12は、対向電極opと同時形成された配線(図示せず。)を利用して形成された対向電極opに電氣的に接続する端子を含んでいる。

薄膜発光素子40としては、正孔注入層を設けて発光効率(正孔

注入率)を高めた構造、電子注入層を設けて発光効率(電子注入率)を高めた構造、正孔注入層および電子注入層の双方を形成した構造を採用することもできる。

再び第2図および第3図(A)において、第2のTF T 3 0のソース・ドレイン領域のもう一方には、第1の層間絶縁膜5 1のコンタクトホールを介して共通給電線c o mが電氣的に接続している。共通給電線c o mの延設部分3 9は、第2のTF T 3 0のゲート電極3 1の延設部分3 6に対して、第1の層間絶縁膜5 1を誘電体膜として挟んで対向し、保持容量c a pを構成している。保持容量c a pについては共通給電線c o mとの間に形成した構造の他、走査線g a t eと並列に形成した容量線との間に形成してもよく、また、第1のTF T 2 0のドレイン領域と第2のTF T 3 0のゲート電極3 1とを利用して保持容量c a pを構成してもよい。

このように構成したアクティブマトリクス型表示装置1において、走査信号によって選択されて第1のTF T 2 0がオン状態になると、データ線s i gからの画像信号が第1のTF T 2 0を介して第2のTF T 3 0のゲート電極3 1に印加されるとともに、画像信号が第1のTF T 2 0を介して保持容量c a pに書き込まれる。その結果、第2のTF T 3 0がオン状態になると、対向電極o pおよび画素電極4 1をそれぞれ負極および正極として電圧が印加され、印加電圧がしきい値電圧を越えた領域で有機半導体膜4 3に流れる電流(駆動電流)が急激に増大する。従って、発光素子4 0は、エレクトロルミネッセンス素子あるいはLED素子として発光し、発光素子4 0の光は、対向電極o pに反射されて透明な画素電極4 1および透明基板1 0を透過して出射される。このような発光を行うための駆動電流は、対向電極o p、有機半導体膜4 3、画素電極4 1、第2のTF T 3 0、および共通給電線c o mから構成される電流経路を

流れるため、第2のTFT30がオフ状態になると、流れなくなる。  
但し、第2のTFT30のゲート電極は、第1のTFT20がオフ  
状態になっても、保持容量capによって画像信号に相当する電位  
に保持されるので、第2のTFT30はオン状態のままである。そ  
5 れ故、発光素子40には駆動電流が流れ続け、この画素は点灯状態  
のままである。この状態は、新たな画像データが保持容量capに  
書き込まれて、第2のTFT30がオフ状態になるまで維持される。  
(バンク層の構造)

このように構成したアクティブマトリクス型表示装置1において、  
10 本形態では、データ線sigには大きな容量が寄生することを防止  
するため、第1図、第2図、および第3図(A)、(B)、(C)  
に示すように、データ線sigおよび走査線gateに沿って、有  
機半導体膜41よりも厚い絶縁膜(バンク層bank/左下がりの  
1本の斜線、または2本で一組の斜線を広いピッチで付した領域)  
15 を設け、このバンク層bankの上層側に対向電極opを形成して  
ある。すなわち、データ線sigと対向電極opとの間に第2の層  
間絶縁膜52と厚いバンク層bankとが介在しているので、デー  
タ線sigに寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路3、  
4の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図  
20 ることができる。

ここで、バンク層bankは、有機半導体膜41よりも厚く形成  
されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料から  
なる下層側絶縁膜61と、この下層側絶縁膜61上に積層されたレ  
ジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜  
25 62とから構成されている。たとえば、有機半導体膜41、下層側  
絶縁膜61、および上層側絶縁膜62の膜厚は、それぞれ0.05  
 $\mu\text{m}$ ~0.2 $\mu\text{m}$ 、0.2 $\mu\text{m}$ ~1.0 $\mu\text{m}$ 、および1 $\mu\text{m}$ ~2 $\mu\text{m}$

mである。

このような2層構造であれば、上層側絶縁膜62は、厚い膜を形成するのが容易なレジストやポリイミド膜から構成されているため、下層側絶縁膜61のみを無機材料から構成すればよい。従って、バンク層bank全体を無機材料で構成する場合と違って、長い時間をかけて無機材料からなる膜をPECVD法などで成膜する必要がない。それ故、アクティブマトリクス型表示装置1を生産性を高めることができる。

また、かかる2層構造であれば、有機半導体膜41は無機材料からなる下層側絶縁膜61とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜62とは接していない。それ故、有機半導体膜41は、有機材料から構成されている上層側絶縁膜62の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子40では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きない。

また、第1図からわかるように、透明基板10の周辺領域（表示部11の外側領域）にもバンク層bankが形成されているので、データ側駆動回路3および走査側駆動回路4もバンク層bankによって覆われている。対向電極opは少なくとも表示部11に形成される必要があり、駆動回路領域に形成される必要がない。しかし、対向電極opは、通常、マスクパッタ法で形成されるので、合わせ精度が悪く、対向電極opと駆動回路とが重なることがある。しかるに本形態では、これらの駆動回路の形成領域に対して対向電極opが重なる状態にあっても、駆動回路の配線層と対向電極opとの間にバンク層bankが介在している。それ故、駆動回路3、4に容量が寄生することを防止できるため、駆動回路3、4の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

さらに、本形態では、画素電極 4 1 の形成領域のうち、導通制御回路 5 0 の中継電極 3 5 と重なる領域にもバンク層 b a n k が形成されている。このため、中継電極 3 5 と重なる領域には有機半導体膜 4 3 が形成されない。すなわち、画素電極 4 1 の形成領域のうち、

5 平坦な部分のみに有機半導体膜 4 3 が形成されるので、有機半導体膜 4 3 は一定の膜厚で形成され、表示むらを起こさない。また、有機半導体膜 4 3 に膜厚の薄い部分があると、そこに薄膜発光素子 4 0 の駆動電流が集中し、薄膜発光素子 4 0 の信頼性が低下することになるが、そのような問題を防止することができる。さらに、中継

10 電極 3 5 と重なる領域にバンク層 b a n k がないと、この部分でも対向電極 o p との間に駆動電流が流れて有機半導体膜 4 3 が発光する。しかし、この光は中継電極 3 5 と対向電極 o p との間に挟まれて外に出射されず、表示に寄与しない。かかる表示に寄与しない部分で流れる駆動電流は、表示という面からみて無効電流といえる。

15 しかるに本形態では、従来ならこのような無効電流が流れるはずの部分にバンク層 b a n k を形成し、そこに駆動電流が流れることを防止するので、共通給電線 c o m に無駄な電流が流れることが防止できる。それ故、共通給電線 c o m の幅はその分、狭くてよい。その結果として、発光面積を増すことができ、輝度、コントラスト比

20 などの表示性能を向上させることができる。

なお、バンク層 b a n k を黒色のレジストによって形成すると、バンク層 b a n k はブラックマトリクスとして機能し、コントラスト比などの表示の品位が向上する。すなわち、本形態に係るアクティブマトリクス型表示装置 1 では、対向電極 o p が透明基板 1 0 の

25 表面側において画素 7 の全面に形成されるため、対向電極 o p での反射光がコントラスト比を低下させる。しかるに寄生容量を防止する機能を担うバンク層 b a n k を黒色のレジストで構成すると、バ

ンク層 b a n k はブラックマトリクスとしても機能し、対向電極 o p からの反射光を遮るので、コントラスト比が向上する。

(アクティブマトリクス型表示装置の製造方法)

このように形成したバンク層 b a n k は、有機半導体膜 4 3 の形成領域を囲むように構成されているので、アクティブマトリクス型表示装置の製造工程では、インクジェットヘッドから吐出した液状の材料(吐出液)から有機半導体膜 4 3 を形成する際に吐出液をせき止め、吐出液が側方にはみ出すことを防止する。なお、以下に説明するアクティブマトリクス型表示装置 1 の製造方法において、透明基板 1 0 上に第 1 の T F T 2 0 および第 2 の T F T 3 0 を製造するまでの工程は、アクティブマトリクス型液晶表示装置のアクティブマトリクス基板を製造する工程と略同様であるため、第 3 図 (A)、(B)、(C) を参照してその概略のみを簡単に説明する。

まず、透明基板 1 0 に対して、必要に応じて、T E O S (テトラエトキシシラン) や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマ C V D 法により厚さが約 2 0 0 0 ~ 5 0 0 0 オングストロームのシリコン酸化膜からなる下地保護膜(図示せず。)を形成した後、下地保護膜の表面にプラズマ C V D 法により厚さが約 3 0 0 ~ 7 0 0 オングストロームのアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜を形成する。次にアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜に対して、レーザアニールまたは固相成長法などの結晶化工程を行い、半導体膜をポリシリコン膜に結晶化する。

次に、半導体膜をパターニングして島状の半導体膜とし、その表面に対して、T E O S (テトラエトキシシラン) や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマ C V D 法により厚さが約 6 0 0 ~ 1 5 0 0 オングストロームのシリコン酸化膜または窒化膜からなるゲート絶縁膜 5 7 を形成する。

次に、アルミニウム、タンタル、モリブデン、チタン、タングステンなどの金属膜からなる導電膜をスパッタ法により形成した後、パターニングし、ゲート電極 2 1、3 1、およびゲート電極 3 1 の延設部分 3 6 を形成する（ゲート電極形成工程）。この工程では走査線 gate も形成する。

この状態で、高濃度のリンイオンを打ち込んで、ゲート電極 2 1、3 1 に対して自己整合的にソース・ドレイン領域を形成する。なお、不純物が導入されなかった部分がチャネル領域となる。

次に、第 1 の層間絶縁膜 5 1 を形成した後、各コンタクトホールを形成し、次に、データ線 sig、ドレイン電極 2 2、共通給電線 com、共通給電線 com の延設部分 3 9、および中継電極 3 5 を形成する。その結果、第 1 の TFT 2 0、第 2 の TFT 3 0、および保持容量 cap が形成される。

次に、第 2 の層間絶縁膜 5 2 を形成し、この層間絶縁膜には、中継電極 3 5 に相当する部分にコンタクトホール形成する。次に、第 2 の層間絶縁膜 5 2 の表面全体に ITO 膜を形成した後、パターニングし、コンタクトホールを介して第 2 の TFT 3 0 のソース・ドレイン領域に電氣的に接続する画素電極 4 1 を画素 7 毎に形成する。

次に、第 2 の層間絶縁膜 5 2 の表面側に PECVD 法などで無機材料からなる膜（下層側絶縁膜 6 1 を形成するための無機膜）を形成した後、走査線 gate およびデータ線 sig に沿ってレジスト（上層側絶縁膜 6 2）を形成する。しかる後に、このレジストをマスクとして無機材料から成る膜にパターニングを施し、下層側絶縁膜 6 1 を形成する。このようにして下層側絶縁膜 6 1 をパターニングにより形成する際でも、下層側絶縁膜 6 1 が薄いので、オーバーエッチングが起こらない。従って、画素電極 4 1 が損傷することはない。



このようなエッチング工程を行うと、無機材料からなる膜は走査線 gate およびデータ線 sig に沿って残り、下層側絶縁膜 61 が形成される。このようにして下層側絶縁膜 61 と上層側絶縁膜 62 とからなる 2 層構造のバンク層 bank が形成される。このとき  
5 には、データ線 sig に沿って残すレジスト部分は共通給電線 com を覆うように幅広とする。その結果、発光素子 40 の有機半導体膜 43 を形成すべき領域はバンク層 bank に囲まれる。

次に、バンク層 bank でマトリクス状に区画された領域内にインクジェット法を利用して R、G、B に対応する各有機半導体膜 4  
10 3 を形成していく。それには、バンク層 bank の内側領域に対してインクジェットヘッドから、有機半導体膜 43 を構成するための液状の材料（前駆体／吐出液）を吐出し、それをバンク層 bank の内側領域で定着させて有機半導体膜 43 を形成する。ここで、バンク層 bank の上層側絶縁膜 62 は、レジストやポリイミド膜か  
15 ら構成されているため、撥水性である。これに対して、有機半導体膜 43 の前駆体は親水性の溶媒を用いているため、有機半導体膜 43 の塗布領域はバンク層 bank によって確実に規定され、隣接する画素 7 にはみ出ることがない。それ故、有機半導体膜 43 などを所定領域内だけに形成できる。

20 この工程において、インクジェットヘッドから吐出した前駆体は表面張力の影響で約  $2\ \mu\text{m}$  ないし約  $4\ \mu\text{m}$  の厚さに盛り上がるため、バンク層 bank は約  $1\ \mu\text{m}$  ないし約  $3\ \mu\text{m}$  の厚さが必要である。この状態では、インクジェットヘッドから吐出した前駆体は上層側絶縁膜 62 に接する状態にあるが、 $100\ ^\circ\text{C} \sim 150\ ^\circ\text{C}$  の熱処理を  
25 施した後は、前駆体から溶媒成分が除去されるので、バンク層 bank の内側に定着した後の有機半導体膜 43 の厚さは約  $0.05\ \mu\text{m}$  から約  $0.2\ \mu\text{m}$  である。それ故、この状態では有機半導体膜 4

3 は上層側絶縁膜 6 2 には接していない。

5      なお、予めバンク層 b a n k からなる隔壁が  $1\ \mu\text{m}$  以上の高さであれば、バンク層 b a n k が撥水性でなくても、バンク層 b a n k は隔壁として十分に機能する。かかる厚いバンク層 b a n k を形成しておけば、インクジェット法に代えて、塗布法で有機半導体膜 4 3 を形成する場合でもその形成領域を規定できる。

しかる後には、透明基板 1 0 の略全面に対向電極 o p を形成する。

10      このような製造方法によれば、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

15      なお、第 1 図に示すデータ側駆動回路 3 や走査側駆動回路 4 にも T F T が形成されるが、これらの T F T は前記の画素 7 に T F T を形成していく工程の全部あるいは一部を援用して行われる。それ故、駆動回路を構成する T F T も、画素 7 の T F T と同一の層間に形成されることになる。また、前記第 1 の T F T 2 0、および第 2 の T F T 3 0 については、双方が N 型、双方が P 型、一方が N 型で他方が P 型のいずれでもよいが、このようないずれの組合せであっても周知の方法で T F T を形成していけるので、その説明を省略する。

## 20      [実施の形態 2]

第 4 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、本形態のアクティブマトリクス型表示装置における第 2 図の A - A' 線、B - B' 線、および C - C' 線に相当する位置での断面図である。なお、本形態と実施の形態 1 とは基本的な構成が同一なので、共通する部分には  
25      同一の符号を第 4 図に付してそれらの詳細な説明を省略する。また、本形態のアクティブマトリクス型表示装置におけるバンク層 b a n k の形成領域は、実施の形態 1 と同様であるため、同じく第 1 図お

よび第 2 図を参照して説明する。

本形態でも、データ線 *s i g* には大きな容量が寄生することを防止するため、第 1 図、第 2 図、第 4 図 (A)、(B)、(C) に示すように、データ線 *s i g* および走査線 *g a t e* に沿って、有機半  
5 導体膜 4 1 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 *b a n k* / 左下がりの 1 本の斜線、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 *b a n k* の上層側に対向電極 *o p* を形成してある。

ここで、バンク層 *b a n k* は、有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料から  
10 なる下層側絶縁膜 6 1 と、この下層側絶縁膜 6 1 上に積層されたレジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とから構成されている点では、実施の形態 1 と同様である。

本形態では、第 4 図 (A)、(B)、(C) からわかるように、有機材料からなる上層側絶縁膜 6 1 については、無機材料からなる  
15 下層側絶縁膜 6 1 より狭い幅をもってこの下層側絶縁膜 6 1 の内側領域に積層されている。たとえば、上層側絶縁膜 6 1 と画素電極 4 1 との重なり部分の幅は  $1\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$  であり、下層側絶縁膜 6 1 と上層側絶縁膜 6 2 との間には片側  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  のずれがある。このため、バンク層 *b a n k* は、幅の異なる下層側絶縁膜 6 1 と上  
20 層側絶縁膜 6 1 が積層された 2 段構造になっている。このような 2 段構造であれば、上層側絶縁膜 6 2 は、厚い膜を形成するのが容易なレジストやポリイミド膜から構成されているので、下層側絶縁膜 6 1 のみを無機材料から構成すればよい。従って、厚いバンク層 *b a n k* 全体を無機材料で構成する場合と違って、長い時間をかけて  
25 無機材料からなる膜を P E C V D 法などで成膜する必要がない。それ故、アクティブマトリクス型表示装置 1 を生産性を高めることができる。また、かかる 2 段構造であれば、有機半導体膜 4 1 は無機

材料からなる下層側絶縁膜 6 1 とは接しているが、上層側絶縁膜 6 2 とは接していない。しかも、上層側絶縁膜 6 2 は下層側絶縁膜 6 1 より内側に形成されているので、その分、有機半導体膜 4 3 と上層側絶縁膜 6 2 とは接しにくい。それ故、有機材料から構成されている上層側絶縁膜 6 2 の影響を受けて有機半導体膜 4 1 が劣化するのを確実に防止でき、薄膜発光素子 4 0 では発光効率の低下や信頼性の低下が起きない。

その他の構成は実施の形態 1 と同様である。ここで、いずれの画素 7 もバンク層 b a n k で囲まれている。このため、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できるなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

このような構造のバンク層 b a n k を形成するにあたっては、第 2 の層間絶縁膜 5 2 の表面側に P E C V 法などで無機材料からなる膜（下層側絶縁膜 6 1 を形成するための無機膜）を形成した後、それを走査線 g a t e およびデータ線 s i g に沿って残し、下層側絶縁膜 6 1 を形成した後、このパターニングに用いたレジストを除去し、しかる後に、下層側絶縁膜 6 1 の上層にそれより幅の狭いレジストやポリイミドを上層側絶縁膜 6 2 として形成すればよい。このようにして、下層側絶縁膜 6 1 をパターニングにより形成する際でも、下層側絶縁膜 6 1 が薄いので、オーバーエッチングが起らない。従って、画素電極 4 1 が損傷することはない。

#### [実施の形態 3]

本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 は、バンク層 b a n k を構成する材料が実施の形態 2 と相違するだけで、その構造は実施の形態 2 で同様である。従って、共通する部分については同一の

符号を付して図示し、それらの説明を省略する。また、実施の形態 2 と同様、第 1 図、第 2 図、および第 4 図を参照して説明する。

5 本形態でも、データ線 *sig* には大きな容量が寄生することを防止するため、第 1 図、第 2 図、第 4 図 (A)、(B)、(C) に示すように、データ線 *sig* および走査線 *gate* に沿って、有機半導体膜 4 1 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 *bank* / 左下がりの 1 本、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 *bank* の上層側に対向電極 *op* を形成してある。

10 ここで、バンク層 *bank* は、有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 と、この下層側絶縁膜 6 1 上に積層されたシリコン酸化膜などの無機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とから構成されている。このような 2 層構造であれば、有機半導体膜 4 3 は有機材料と接していないので、有機材料の影響を受けて劣化することがない。それ故、薄膜発光素子 4 0 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きない。

ここで、上層側絶縁膜 6 1 については下層側絶縁膜 6 1 より狭い幅をもってこの下層側絶縁膜 6 1 の内側領域に積層されている。このため、バンク層 *bank* は、幅の異なる下層側絶縁膜 6 1 と上層側絶縁膜 6 1 が積層された 2 段構造になっている。

20 かかる 2 段構造のバンク層 *bank* を形成するにあたっては、下層側絶縁膜 6 1 および上層側絶縁膜 6 2 を構成すべき無機材料 (シリコン窒化膜およびシリコン酸化膜) を順次形成した後、まず、上層側絶縁膜 6 2 をパターニングする。この際には、下層側絶縁膜 6 1 がエッチングストッパーとして機能するので、多少のオーバーエッチングがあっても画素電極 4 1 を損傷することはない。かかるパターニングを終えた後には下層側絶縁膜 6 1 をパターニング形成する。この際には、下層側絶縁膜 6 1 の 1 層分をエッチングするだけ

25

なので、エッチング制御が容易で、画素電極 4 1 を損傷するほどのオーバーエッチングが起きない。

その他の構成は実施の形態 1、2 と同様である。従って、いずれの画素 7 もバンク層 b a n k で囲まれている。このため、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できるなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

[実施の形態 1、2、3 の変形例]

10      なお、上記形態では、データ線 s i g および走査線 g a t e に沿ってバンク層 b a n k を形成してあるため、バンク層 b a n k で各画素 7 をマトリクス状に区画した構成であったが、データ線 s i g に沿ってのみバンク層 b a n k を形成してもよい。この場合にも、バンク層 b a n k でストライプ状に区画された領域内にインクジェット法を利用して R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 をスト  
15      ライプ状に形成できるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

また、上記形態では、バンク層 b a n k が区画した領域の隅部分はいずれも角形になっていたが、そこに丸みをもたせれば、有機半  
20      導体膜 4 3 を角のない丸みをもった平面形状に形成できる。このような形状の有機半導体膜 4 3 であれば、角部分の駆動電流が集中することがないので、この部分での耐圧不足などの不具合の発生を防止できる。

[実施の形態 4]

25      本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 は、基本的な構造が実施の形態 1 ないし 3 と同様であるため、同じく第 1 図を参照して説明するとともに、共通する部分には同じ符号を付して図示し、そ

これらの説明を省略する。

第5図は、本形態のアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の1つを抜き出して示す平面図、第6図(A)、(B)、(C)はそれぞれ第5図のA-A'断面図、B-B'断面図、およびC-C'断面図である。

本形態では、以下に説明するように、下層側絶縁膜61と上層側絶縁膜62とを部分的に重ね、それぞれを異なる機能を発揮させている。すなわち、本形態でも、第1図に示すように、複数の走査線gateと、該走査線gateの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線sigと、該データ線sigに並列する複数の共通給電線comと、データ線sigと走査線gateとによってマトリクス状に形成された複数の画素7とが構成されている。

本形態においては、第5図および第6図に示すように、下層側絶縁膜61（左下がりの2本で一組の斜線を付した領域）は、画素電極41の形成領域のうち導通制御回路50の形成領域と重なる領域、データ線sig、共通給電線com、および走査線gateを覆うように形成されている。これに対して、上層側絶縁膜62（左下がりの斜線を広いピッチで付した領域）は、下層側絶縁膜61の形成領域のうち、データ線sigに沿う部分のみにストライプ状に形成されている。また、この上層側絶縁膜62でストライプ状に区画された領域内に有機半導体膜43が形成されている。

このように構成した場合も、有機半導体膜43をインクジェット法により形成する際には、下層側絶縁膜61と上層側絶縁膜62が重なる部分を吐出液のはみ出しを防止するバンク層bankとして利用しながら、有機半導体膜43をストライプ状に形成できる。そこで、本形態では、下層側絶縁膜61と上層側絶縁膜62が重なる部分は、膜厚が1 $\mu$ m以上になるように構成してある。

このように構成した場合も、データ線 *s i g* と対向電極 *o p* との間に第 2 の層間絶縁膜 5 2 と厚いバンク層 *b a n k* (下層側絶縁膜 6 1 と上層側絶縁膜 6 2) とが介在しているので、データ線 *s i g* に寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路 3、4 の負荷を  
5 低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

また、ストライプ状に有機半導体膜 4 3 を形成したが、画素電極 4 1 の形成領域のうち導通制御回路 5 0 の形成領域と重なる領域、および走査線 *g a t e* は、下層側絶縁膜 6 2 で覆われているので、  
10 各画素 7 のうち、画素電極 4 1 の平坦部分のみに形成された有機半導体膜 4 3 が発光に寄与する。すなわち、画素電極 4 1 の平坦部分のみに薄膜発光素子 4 0 が形成されていることになる。それ故、有機半導体膜 4 3 は一定の膜厚で形成され、表示むらや駆動電流の集中を起こさない。また、表示に寄与しない部分に駆動電流が流れる  
15 のを下層側絶縁膜 6 1 で防止するので、共通給電線 *c o m* に無駄な電流が流れることを防止できるという効果もある。

ここで、下層側絶縁膜 6 1 については有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料から構成し、上層側絶縁膜 6 2 についてはレジストあるいはポリ  
20 イミド膜などの有機材料から構成すれば、下層側絶縁膜 6 1 のみを無機材料から構成すればよいことになる。従って、厚いバンク層 *b a n k* 全体を無機材料で構成する場合と違って、長い時間をかけて無機材料からなる膜を *P E C V D* 法などで成膜する必要がない。それ故、アクティブマトリクス型表示装置 1 を生産性を高めることが  
25 できる。また、かかる 2 層構造であれば、有機半導体膜 4 1 は無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とは接していない。それ故、有機半導体膜 4 1



は、有機材料から構成されている上層側絶縁膜 6 2 の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子 4 0 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きないなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

- 5       これに対して、下層側絶縁膜 6 1 については有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン窒化膜などの無機材料から構成し、上層側絶縁膜 6 2 については、この下層側絶縁膜 6 1 上に積層されたシリコン酸化膜などの無機材料から構成した場合には、有機半導体膜 4 3 は有機材料と接していないので、有機材料の影響を受けて劣
- 10      化することがない。それ故、薄膜発光素子 4 0 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きない。また、上層側絶縁膜 6 1 については狭い幅で下層側絶縁膜 6 1 の内側領域に積層してあるので、上層側絶縁膜 6 2 をパターニングする際には、下層側絶縁膜 6 1 がエッチングストッパーとして機能するなど、実施の形態 3 と同様な効果を
- 15      奏する。

[実施の形態 5]

- 第 7 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 8 図は、それに構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 9 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、第 8 図の A-A' 断面図、B-B' 断面図、および C-C' 断面図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と共通するので、共通する部分については同一の符号を付して図示し、それらの説明を省略する。
- 20

- 本形態でも、本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 でも、データ線 s i g および走査線 g a t e に沿って、有機半導体膜 4 1 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k / 左下がりの 1 本の斜線、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバ
- 25

5      ンク層bankの上層側に対向電極opを形成してある。すなわち、データ線sigと対向電極opとの間に第2の層間絶縁膜52と厚いバンク層bankとが介在しているので、データ線sigに寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路3、4の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

10      ここで、バンク層bankは、有機半導体膜41よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜61と、この下層側絶縁膜61上に積層されたレジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜62とから構成されている。たとえば、有機半導体膜41、下層側絶縁膜61、および上層側絶縁膜62の膜厚は、それぞれ0.05  $\mu\text{m}$  ~ 0.2  $\mu\text{m}$ 、0.2  $\mu\text{m}$  ~ 1.0  $\mu\text{m}$ 、および1  $\mu\text{m}$  ~ 2  $\mu\text{m}$  である。従って、有機半導体膜41は無機材料からなる下層側絶縁膜61とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜62とは接していない。それ故、有機半導体膜41は、有機材料から構成されている上層側絶縁膜62の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子40では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きないなど、実施の形態1と同様な効果を奏する。

20      このように構成したアクティブマトリクス型表示装置1において、有機半導体膜41は、バンク層bankで周囲が囲まれている。このため、このままでは、各画素7の対向電極opはバンク層bankを乗り越えて隣接する画素7の対向電極opと接続することになる。しかるに本形態では、バンク層bankには、データ線sigの延設方向で隣り合う画素7の間に相当する部分に下層側絶縁膜61および上層側絶縁膜62の双方が途切れた途切れ部分off（第1の途切れ部分）が形成されている。また、バンク層bankには、走査線gateの延設方向で隣り合う画素7の間に相当する部分に

も下層側絶縁膜 6 1 および上層側絶縁膜 6 2 の双方が途切れた途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。さらに、バンク層 b a n k には、データ線 s i g および走査線 g a t e の各延設方向の端部のそれぞれに下層側絶縁膜 6 1 および上層側絶縁膜 6 2 の双方が途切れた途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。

このような途切れ部分 o f f では厚いバンク層 b a n k がないので、バンク層 b a n k に起因する大きな段差のない平坦部分であり、この部分に形成されている対向電極 o p は断線することがない。従って、各画素 7 の対向電極 7 は、バンク層 b a n k に起因する段差のない平坦部分を介して確実に接続していることになる。それ故、画素 7 の周りに厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k) を形成して寄生容量などを抑えても、この厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k) の上層に形成する対向電極 o p に断線が発生しない。

また、透明基板 1 0 の周辺領域 (表示部 1 1 の外側領域) において、データ側駆動回路 3 および走査側駆動回路 4 はいずれも、バンク層 b a n k (形成領域に斜線を付してある。) によって覆われている。このため、これらの駆動回路の形成領域に対して対向電極 o p が重なる状態にあっても、駆動回路の配線層と対向電極 o p との間にバンク層 b a n k が介在することになる。それ故、駆動回路 3、4 に容量が寄生することを防止できるため、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

しかも、走査側駆動回路 4 およびデータ側駆動回路 3 の上層側に形成されたバンク層 b a n k は、走査側駆動回路 4 の形成領域とデータ側駆動回路 3 の形成領域との間に相当する位置に下層側絶縁膜 6 1 および上層側絶縁膜 6 2 の双方が途切れた途切れ部分 o f f (

第2の途切れ部分)が形成されている。このため、表示部11の側の対向電極opと基板外周側の対向電極opとは、バンク層bankの途切れ部分offを介して接続し、この途切れ部分offもバンク層bankに起因する段差のない平坦部分である。従って、この途切れ部分offに形成されている対向電極opは断線すること  
5 がないので、表示部11の側の対向電極opと基板外周側の対向電極opとは、バンク層bankの途切れ部分offを介して確実に接続し、基板外周側の対向電極opに配線接続されている端子12と表示部11の対向電極opとは確実に接続している。

10 さらに、本形態では、画素電極41の形成領域のうち、導通制御回路50の中継電極35と重なる領域にもバンク層bankが形成されているため、無駄な無効電流が流れることを防止できる。それ故、共通給電線comの幅はその分、狭くてよい。

このような構成のアクティブマトリクス型表示装置1を製造する  
15 際にも、実施の形態1と同様、第2の層間絶縁膜52の表面側に、走査線gateおよびデータ線sigに沿ってバンク層bankを形成する。このとき、バンク層bankの所定部分には途切れ部分offを形成しておく。また、データ線sigに沿って形成するバンク層bankは共通給電線comを覆うように幅広とする。その  
20 結果、薄膜発光素子40の有機半導体膜43を形成すべき領域はバンク層bankに囲まれる。

次に、バンク層bankでマトリクス状に区画された領域内にインクジェット法を利用してR、G、Bに対応する各有機半導体膜43を形成していく。それには、バンク層bankの内側領域に対し  
25 てインクジェットヘッドから、有機半導体膜43を構成するための液状の材料(前駆体)を吐出し、それをバンク層bankの内側領域で定着させて有機半導体膜43を形成する。ここで、バンク層b

a n kの上層側絶縁膜 6 2 は、レジストやポリイミド膜から構成されているため、撥水性である。これに対して、有機半導体膜 4 3 の前駆体は親水性の溶媒を用いているため、有機半導体膜 4 3 の塗布領域はバンク層 b a n kによって確実に規定され、隣接する画素 7 にはみ出ることがない。また、有機半導体膜 4 3 の形成領域を区画するバンク層 b a n kに途切れ部分 o f fがあつたとしても、かかる途切れ部分 o f fは狭いので、有機半導体膜 4 3 の塗布領域はバンク層 b a n kによって確実に規定され、隣接する画素 7 にはみ出ることがない。それ故、有機半導体膜 4 3 などを所定領域内だけに形成できる。

なお、インクジェットヘッドから吐出した前駆体は表面張力の影響で約  $2\text{ }\mu\text{m}$  ないし約  $4\text{ }\mu\text{m}$  の厚さに盛り上がるため、バンク層 b a n k は約  $1\text{ }\mu\text{m}$  ないし約  $3\text{ }\mu\text{m}$  の厚さが必要である。この状態では、インクジェットヘッドから吐出した前駆体は上層側絶縁膜 6 2 に接する状態にあるが、 $100^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$  の熱処理を施した後は、前駆体から溶媒成分が除去されるので、バンク層 b a n k の内側に定着した後の有機半導体膜 4 3 の厚さは約  $0.05\text{ }\mu\text{m}$  から約  $0.2\text{ }\mu\text{m}$  である。それ故、この状態では有機半導体膜 4 3 は上層側絶縁膜 6 2 には接していない。

なお、予めバンク層 b a n k からなる隔壁が  $1\text{ }\mu\text{m}$  以上の高さであれば、バンク層 b a n k が撥水性でなくても、バンク層 b a n k は隔壁として十分に機能する。従って、かかる厚いバンク層 b a n k を形成しておけば、インクジェット法に代えて、塗布法で有機半導体膜 4 3 を形成する場合でもその形成領域を規定できる。

#### 25 [実施の形態 5 の変形例 1]

第 10 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 11 図は、それに構成され

ている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 12 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ第 11 図の A-A' 断面図、B-B' 断面図、および C-C' 断面図である。なお、本形態と実施の形態 1 とは基本的な構成が同一なので、共通する部分には同一の符号を各図に付してそれらの詳細な説明を省略する。

第 10 図、第 11 図、および第 12 図 (A)、(B)、(C) に示すように、本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 でも、データ線 *sig* および走査線 *gate* に沿って、有機半導体膜 41 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 *bank* / 左下がりの 1 本の斜線、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 *bank* の上層側に対向電極 *op* を形成してある。すなわち、データ線 *sig* と対向電極 *op* との間に第 2 の層間絶縁膜 52 と厚いバンク層 *bank* とが介在しているので、データ線 *sig* に寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

ここで、バンク層 *bank* は、有機半導体膜 41 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜 61 と、この下層側絶縁膜 61 上に積層されたレジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜 62 とから構成されている。従って、有機半導体膜 41 は無機材料からなる下層側絶縁膜 61 とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜 62 とは接していない。それ故、有機半導体膜 41 は、有機材料から構成されている上層側絶縁膜 62 の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子 40 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きないなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

また、本形態では、データ線 *sig* および走査線 *gate* に沿ってバンク層 *bank* を形成してあるため、いずれの画素 7 もバンク

層 b a n k で囲まれている。このため、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

- 5        しかも、バンク層 b a n k には、走査線 g a t e の延設方向で隣り合う画素 7 の間に相当する部分に途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。また、バンク層 b a n k には、データ線 s i g および走査線 g a t e の各延設方向の端部のそれぞれにも途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。さらに、
- 10    走査側駆動回路 4 およびデータ側駆動回路 3 の上層側に形成されたバンク層 b a n k は、走査側駆動回路 4 の形成領域とデータ側駆動回路 3 の形成領域との間に相当する位置に途切れ部分 o f f (第 2 の途切れ部分) が形成されている。従って、対向電極 o p は、バンク層 b a n k に起因する段差のない平坦部分 (途切れ部分 o f f )
- 15    を介して確実に接続し、断線することがない。

[実施の形態 5 の変形例 2]

- 第 1 3 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 1 4 図は、それに構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 1 5 図 (A)、(B)
- 20    )、(C) はそれぞれ第 1 4 図の A - A' 断面図、B - B' 断面図、および C - C' 断面図である。なお、本形態と実施の形態 1 とは基本的な構成が同一なので、共通する部分には同一の符号を各図に付してそれらの詳細な説明を省略する。

- 第 1 3 図、第 1 4 図、および第 1 5 図 (A)、(B)、(C) に示すように、本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 でも、データ線 s i g および走査線 g a t e に沿って、有機半導体膜 4 1 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k / 左下がりの 1 本の斜線、また
- 25

は 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 b a n k の上層側に対向電極 o p を形成してある。すなわち、データ線 s i g と対向電極 o p との間に第 2 の層間絶縁膜 5 2 と厚いバンク層 b a n k とが介在しているので、データ線 s i g に寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

ここで、バンク層 b a n k は、有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 と、この下層側絶縁膜 6 1 上に積層されたレジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とから構成されている。従って、有機半導体膜 4 1 は無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とは接していない。それ故、有機半導体膜 4 1 は、有機材料から構成されている上層側絶縁膜 6 2 の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子 4 0 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きないなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

また、本形態では、データ線 s i g および走査線 g a t e に沿ってバンク層 b a n k を形成してあるため、いずれの画素 7 もバンク層 b a n k で囲まれている。このため、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

しかも、バンク層 b a n k には、データ線 s i g の延設方向で隣り合う画素 7 の間に相当する部分に途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。また、バンク層 b a n k には、データ線 s i g および走査線 g a t e の各延設方向の端部のそれぞれにも途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。さらに、



走査側駆動回路 4 およびデータ側駆動回路 3 の上層側に形成されたバンク層 *bank* は、走査側駆動回路 4 の形成領域とデータ側駆動回路 3 の形成領域との間に相当する位置に途切れ部分 *off* (第 2 の途切れ部分) が形成されている。従って、対向電極 *op* は、バンク層 *bank* に起因する段差のない平坦部分 (途切れ部分 *off*) を介して確実に接続し、断線することがない。

[実施の形態 5 の変形例 3]

第 16 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 17 図は、それに構成されている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 18 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ第 17 図の A-A' 断面図、B-B' 断面図、および C-C' 断面図である。なお、本形態と実施の形態 1、5 とは基本的な構成が同一なので、共通する部分には同一の符号を各図に付してそれらの詳細な説明を省略する。

第 16 図、第 17 図、および第 18 図 (A)、(B)、(C) に示すように、本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 でも、データ線 *sig* および走査線 *gate* に沿って、有機半導体膜 41 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 *bank* / 左下がりの 1 本の斜線、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 *bank* の上層側に対向電極 *op* を形成してある。すなわち、データ線 *sig* と対向電極 *op* との間に第 2 の層間絶縁膜 52 と厚いバンク層 *bank* とが介在しているので、データ線 *sig* に寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

ここで、バンク層 *bank* は、有機半導体膜 41 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜 61 と、この下層側絶縁膜 61 上に積層されたレ

ジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とから構成されている。

また、本形態では、データ線 s i g および走査線 g a t e に沿ってバンク層 b a n k を形成してあるため、いずれの画素 7 もバンク層 b a n k で囲まれている。このため、インクジェット法を利用して所定の領域に R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

しかも、バンク層 b a n k には、データ線 s i g の延設方向で隣り合う画素 7 の間に相当する部分に途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。また、バンク層 b a n k には、データ線 s i g および走査線 g a t e の各延設方向の端部のそれぞれにも途切れ部分 o f f (第 1 の途切れ部分) が形成されている。さらに、走査側駆動回路 4 およびデータ側駆動回路 3 の上層側に形成されたバンク層 b a n k は、走査側駆動回路 4 の形成領域とデータ側駆動回路 3 の形成領域との間に相当する位置に途切れ部分 o f f (第 2 の途切れ部分) が形成されている。

但し、本形態において、途切れ部分 o f f では、バンク層 b a n k を形成するのに用いた下層側絶縁膜 6 1 (2 本で一組の斜線を付した領域) および上層側絶縁膜 6 2 (左下がりの 1 本の斜線を付した領域) のうち、上層側絶縁膜 6 2 のみが途切れており、途切れ部分 o f f であってもそこには下層側絶縁膜 6 1 は形成されている。

このように構成した場合も、途切れ部分 o f f には薄い下層側絶縁膜 6 1 があるだけで、厚い上層側絶縁膜 6 2 がないので、対向電極 o p は、途切れ部分 o f f を介して確実に接続し、断線することがない。

なお、上記形態では、第 1 の途切れ部分および第 2 の途切れ部分

の双方において下層側絶縁膜 6 1 が形成されている構成であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、第 1 の途切れ部分および第 2 の途切れ部分のいずれか一方のみに下層側絶縁膜 6 1 が形成されている構成であってもよい。また、本形態のように途切れ部分に

5 下層側絶縁膜 6 1 が形成されている構成は、その他の実施の形態で説明したパターンのバンク層 b a n k に適用してもよい。

[実施の形態 6]

第 1 9 図は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。第 2 0 図は、それに構成されて

10 ている画素の 1 つを抜き出して示す平面図、第 2 1 図 (A)、(B)、(C) はそれぞれ第 2 0 図の A - A' 断面図、B - B' 断面図、および C - C' 断面図である。なお、本形態と実施の形態 1 とは基本的な構成が同一なので、共通する部分には同一の符号を各図に付してそれらの詳細な説明を省略する。

15 第 1 9 図、第 2 0 図、および第 2 1 図 (A)、(B)、(C) に示すように、本形態のアクティブマトリクス型表示装置 1 では、データ線 s i g に沿って、有機半導体膜 4 1 よりも厚い絶縁膜 (バンク層 b a n k / 左下がりの 1 本の斜線、または 2 本で一組の斜線を広いピッチで付した領域) を設け、このバンク層 b a n k の上層側

20 に対向電極 o p を形成してある。すなわち、データ線 s i g と対向電極 o p との間に第 2 の層間絶縁膜 5 2 と厚いバンク層 b a n k とが介在しているので、データ線 s i g に寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

25 ここで、バンク層 b a n k は、有機半導体膜 4 1 よりも厚く形成されたシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 と、この下層側絶縁膜 6 1 上に積層されたレ

ジストあるいはポリイミド膜などの有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とから構成されている。従って、有機半導体膜 4 1 は無機材料からなる下層側絶縁膜 6 1 とは接しているが、有機材料からなる上層側絶縁膜 6 2 とは接していない。それ故、有機半導体膜 4 1 は、  
5 有機材料から構成されている上層側絶縁膜 6 2 の影響を受けて劣化することがないので、薄膜発光素子 4 0 では、発光効率の低下や信頼性の低下が起きないなど、実施の形態 1 と同様な効果を奏する。

また、本形態では、データ線 *s i g* に沿ってバンク層 *b a n k* を形成してあるため、バンク層 *b a n k* でストライプ状に区画された  
10 領域内にインクジェット法を利用して R、G、B に対応する各有機半導体膜 4 3 をストライプ状に形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置 1 を高い生産性で製造できる。

しかも、バンク層 *b a n k* には、データ線 *s i g* の延設方向の端部に、下層側絶縁膜 6 1 および上層側絶縁膜 6 2 の双方が途切れた  
15 途切れ部分 *o f f* (第 1 の途切れ部分) が形成されている。従って、各画素 7 の対向電極 *o p* は、走査線 *g a t e* の延設方向では、隣接する画素 7 の対向電極 *o p* に対して厚いバンク層 *b a n k* を乗り越えて接続している。それでも、データ線 *s i g* の延設方向を辿っていくと、各画素 7 の対向電極 *o p* は、データ線 *s i g* の端部で途切  
20 れ部分 *o f f* (バンク層 *b a n k* に起因する段差のない平坦部分) を介して、走査線 *g a t e* の延設方向で隣接する画素 7 の列と接続している。それ故、各画素 7 の対向電極 *o p* は、バンク層 *b a n k* に起因する段差のない平坦部分を介して他の画素 7 の対向電極 *o p* に接続しているといえ、いずれの画素 7 の対向電極 *o p* も断線状態  
25 になることはない。

また、透明基板 1 0 の周辺領域 (表示部 1 1 の外側領域) において、データ側駆動回路 3 および走査側駆動回路 4 はいずれも、バン

5 きるため、駆動回路 3、4 の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

10 f f（第2の途切れ部分）が形成されている。従って、対向電極 o p は、バンク層 b a n k に起因する段差のない平坦部分（途切れ部分 o f f）を介して確実に接続し、断線することがない。

〔その他の実施の形態〕

15 nkの途切れ部分 offでは上層側絶縁膜62のみが途切れているという構成は、実施の形態6に適用してもよい。

20 シク層bankを用いた場合に適用することもできる。

## 発明の利用可能性

25 のに、この絶縁膜を有機半導体膜よりも厚い無機材料からなる下層側絶縁膜と、その上に積層された有機材料からなる上層側絶縁膜とから構成する。従って、本発明によれば、データ線と対向電極との

間に厚い絶縁膜を介在させたので、データ線に容量が寄生することを防止できる。このため、データ側駆動回路の負荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

また、本発明では、薄膜発光素子の有機半導体膜と接する下層側絶縁膜のみを無機材料から構成し、その上層側には、厚い膜を容易に形成できるレジストなどの有機材料から構成した上層側絶縁膜を積層しているので、生産性が高い。しかも、上層側絶縁膜は有機半導体膜と接しておらず、有機半導体膜と接するのは無機材料から構成した下層側絶縁膜なので、有機半導体膜は上層側絶縁膜の影響を受けて劣化することがない。それ故、薄膜発光素子は発光効率の低下や信頼性の低下などを起こさない。

ここで、上層側絶縁膜を下層側絶縁膜より狭い幅をもってこの下層側絶縁膜の内側領域に積層した場合には、有機材料から構成された上層側絶縁膜は、有機半導体膜により接しにくくなるので、有機半導体膜の劣化をより確実に防止できる。

本発明の別の形態では、有機半導体膜の形成領域を囲むように絶縁膜を形成するのに、無機材料からなる下層側絶縁膜と、この下層側絶縁膜より狭い幅をもってこの下層側絶縁膜の内側領域に積層された無機材料からなる上層側絶縁膜とから構成する。従って、本発明でも、データ線と対向電極との間に厚い絶縁膜を介在させたので、データ線に容量が寄生することを防止できる。このため、データ側駆動回路の負荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。また、下層側絶縁膜および上層側絶縁膜を構成すべき無機材料からなる膜を形成した後、上層側絶縁膜をパターニングする際には、下層側絶縁膜がエッチングストッパーとして機能するので、多少のオーバーエッチングがあっても画素電極を損傷することはない。かかるパターニングを終えた後に下層側

絶縁膜をパターンニング形成する際には、下層側絶縁膜の1層分をエッチングするだけなので、エッチング制御が容易で、画素電極を損傷するほどのオーバーエッチングが起きない。

## 請求の範囲

1. 基板上に、複数の走査線と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線と、該データ線と前記走査線とによりマトリクス状に形成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前記走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される薄膜トランジスタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素電極の上層側に積層された有機半導体膜、および該有機半導体膜の上層側に積層された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装置において、

前記有機半導体膜の形成領域は当該有機半導体膜よりも厚く形成された絶縁膜によって区画され、

15 該絶縁膜は、前記有機半導体膜よりも厚く形成された無機材料からなる下層側絶縁膜と、該下層側絶縁膜上に積層された有機材料からなる上層側絶縁膜とを備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

20 2. 請求の範囲第1項において、前記上層側絶縁膜は、前記下層側絶縁膜より狭い幅をもって当該下層側絶縁膜の内側領域に積層されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

3. 基板上に、複数の走査線と、該走査線の延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線と、該データ線と前記走査線とによってマトリクス状に形成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前記走査線を介して走査信号がゲ



ート電極に供給される薄膜トランジスタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素電極の上層側に積層された有機半導体膜、および該有機半導体膜の上層側に積層された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装置において、

前記有機半導体膜の形成領域は当該有機半導体膜よりも厚く形成された絶縁膜によって区画され、

該絶縁膜は、無機材料からなる下層側絶縁膜と、該下層側絶縁膜より狭い幅をもって当該下層側絶縁膜の内側領域に積層された無機材料からなる上層側絶縁膜とを備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

4. 請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかにおいて、前記導通制御回路は、前記走査信号がゲート電極に供給される第1の薄膜トランジスタ、および該第1の薄膜トランジスタを介してゲート電極が前記データ線に接続する第2の薄膜トランジスタを備え、

該第2の薄膜トランジスタと前記薄膜発光素子は、前記データ線および走査線とは別に構成された駆動電流供給用の共通給電線と前記対向電極との間に直列に接続していることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

5. 請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかにおいて、前記絶縁膜は、当該絶縁膜で区画された領域内に前記有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に吐出液のはみ出しを防止するバンク層であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

6. 請求の範囲第5項において、前記絶縁膜は、膜厚が1  $\mu$ m以上であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

7. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかにおいて、前記画素電極の形成領域のうち、前記導通制御回路の形成領域と重なる領域は前記絶縁膜で覆われていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

8. 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかにおいて、前記絶縁膜で区画されている領域は、隅部分が丸みを帯びていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

9. 請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかにおいて、前記絶縁膜のうち、前記下層側絶縁膜は、前記画素電極の形成領域のうち前記導通制御回路の形成領域と重なる領域、前記データ線、前記共通給電線、および前記走査線を覆うように形成されている一方、前記上層側絶縁膜は前記データ線に沿ってストライプ状に形成され、前記有機半導体膜は、前記上層側絶縁膜でストライプ状に区画された領域内に形成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

10. 請求の範囲第9項において、前記絶縁膜のうち、前記下層側絶縁膜と前記上層側絶縁膜が重なる部分は、前記有機半導体膜をインクジェット法により形成する際に吐出液のはみ出しを防止するバンク層であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

1 1 . 請求の範囲第 1 0 項において、前記下層側絶縁膜と前記上層側絶縁膜が重なる部分は、膜厚が  $1\ \mu\text{m}$  以上であることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

5 1 2 . 請求の範囲第 1 項ないし第 1 1 項のいずれかにおいて、前記絶縁膜は、隣接する各画素の対向電極部分同士を当該絶縁膜に起因する段差のない平坦部分を介して接続させる第 1 の途切れ部分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

10 1 3 . 請求の範囲第 1 2 項において、前記絶縁膜は、前記データ線および前記走査線に沿って形成されていることにより前記有機半導体膜の形成領域の周りを囲んでいるとともに、前記データ線および前記走査線の各延設方向で隣り合う画素の間に相当する部分に前記第 1 の途切れ部分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

15 1 4 . 請求の範囲第 1 2 項において、前記絶縁膜は、前記データ線および前記走査線に沿って形成されていることにより前記有機半導体膜の形成領域の周りを囲んでいるとともに、前記走査線の延設方向で隣り合う画素の間に相当する部分に前記第 1 の途切れ部分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

20 1 5 . 請求の範囲第 1 2 項において、前記絶縁膜は、前記データ線および前記走査線に沿って形成されていることにより前記有機半導体膜の形成領域の周りを囲んでいるとともに、前記データ線の延設方向で隣り合う画素の間に相当する部分に前記第 1 の途切れ部分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

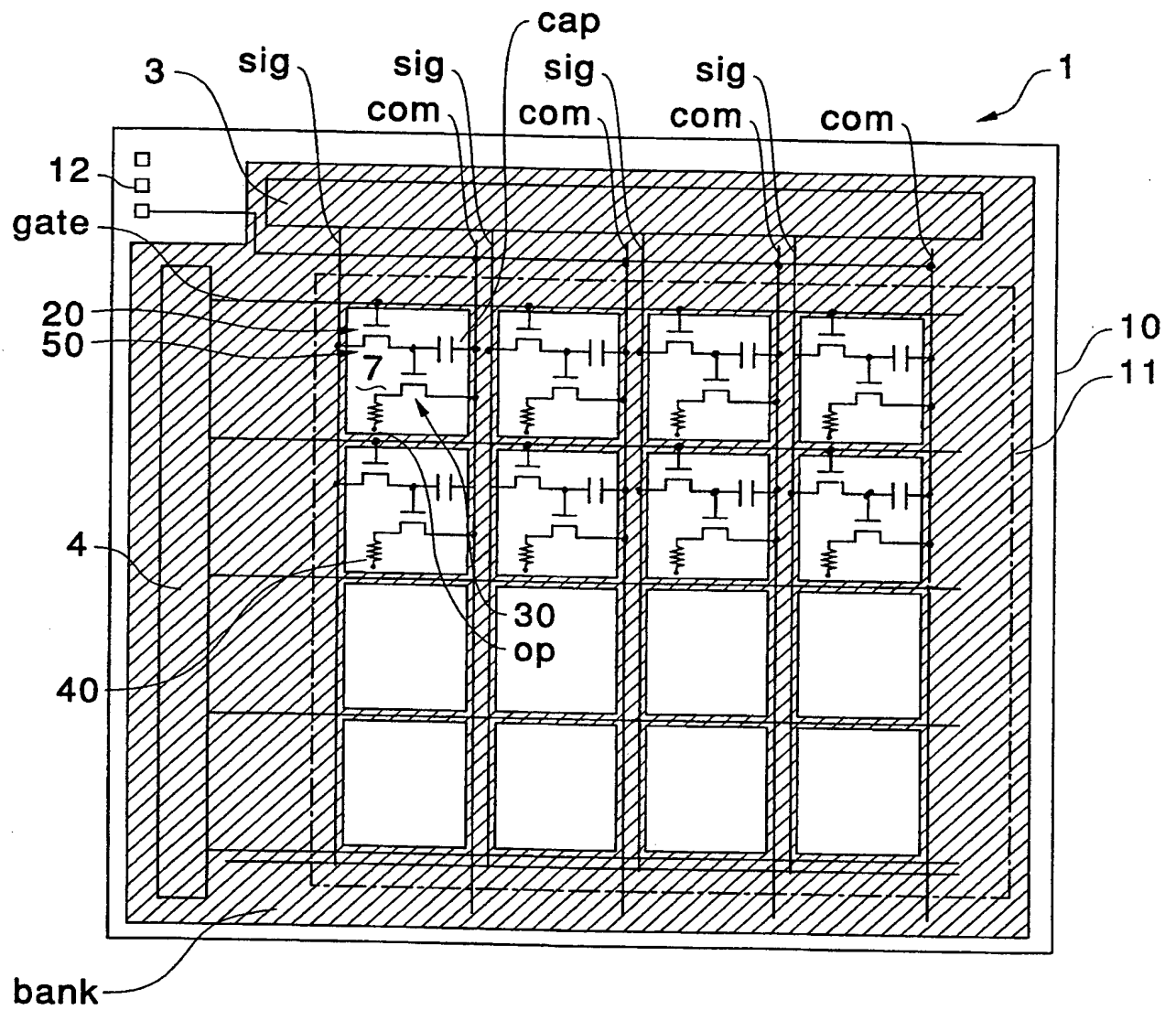
16. 請求の範囲第12項において、前記絶縁膜は、前記データ線に沿ってストライプ状に形成され、該形成方向の少なくとも一方の端部に前記第1の途切れ部分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

17. 請求の範囲第12項において、前記表示部の周囲には、前記データ線を介してデータ信号を供給するデータ側駆動回路、および前記走査線を介して走査信号を供給する走査側駆動回路を有し、  
10 該走査側駆動回路および前記データ側駆動回路の上層側にも前記絶縁膜が形成されているとともに、当該絶縁膜は、前記走査側駆動回路の形成領域と前記データ側駆動回路の形成領域との間に相当する位置には前記対向電極を前記表示部側と基板外周側とを当該絶縁膜に起因する段差のない平坦部分を介して接続させる第2の途切れ部  
15 分を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

18. 請求の範囲第12項ないし第17項のいずれかにおいて、前記途切れ部分では、前記絶縁膜を構成する前記下層側絶縁膜および前記上層側絶縁膜の双方が途切れていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

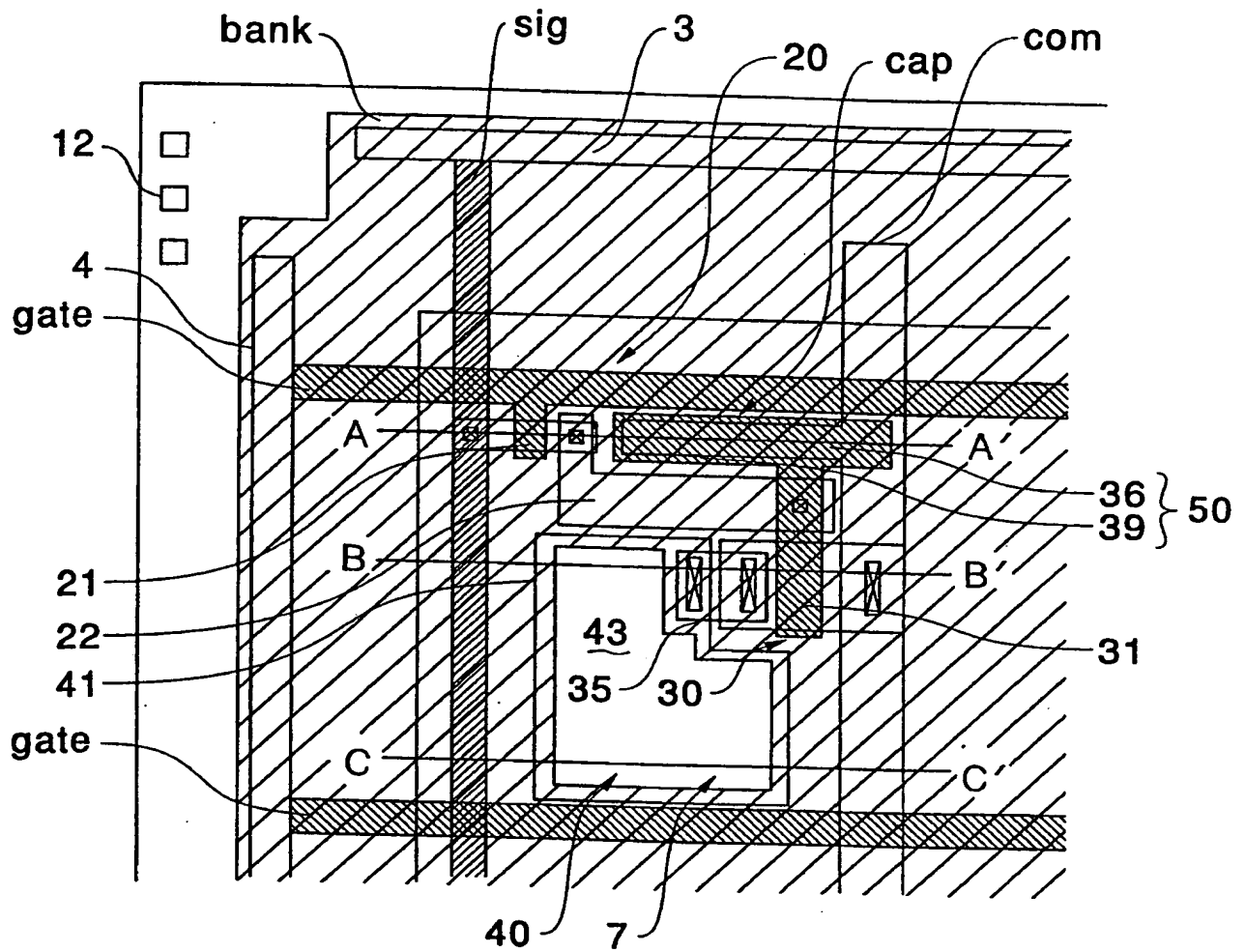
19. 請求の範囲第12項ないし第17項のいずれかにおいて、前記途切れ部分では、前記絶縁膜を構成する前記下層側絶縁膜および前記上層側絶縁膜のうち、上層側絶縁膜が途切れていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

第1図



2/25

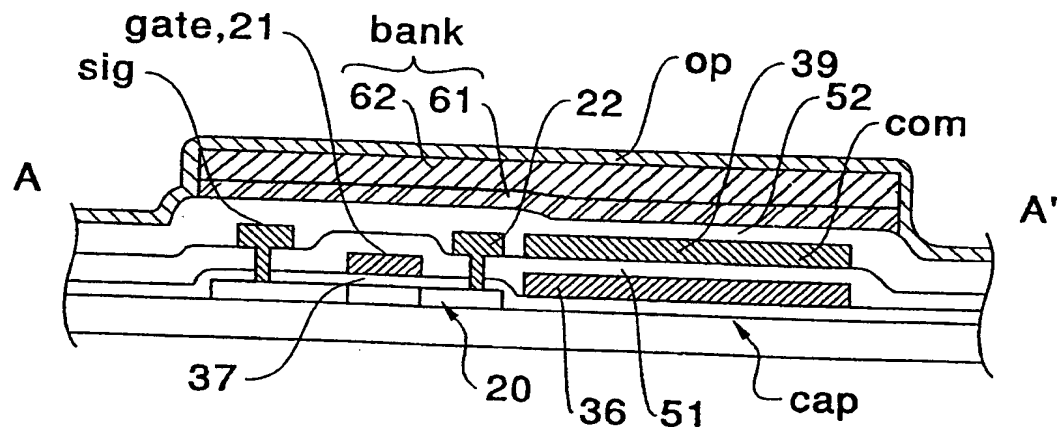
第2図



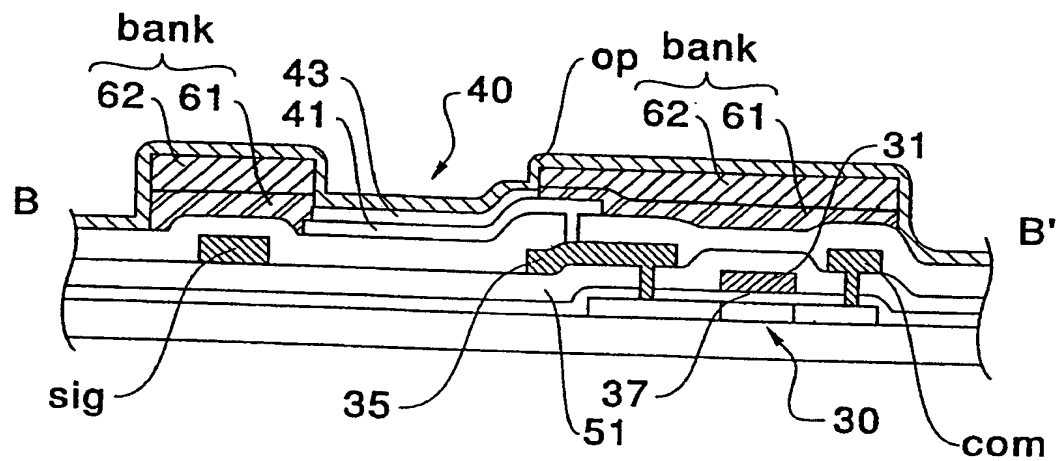
3/25

第3図

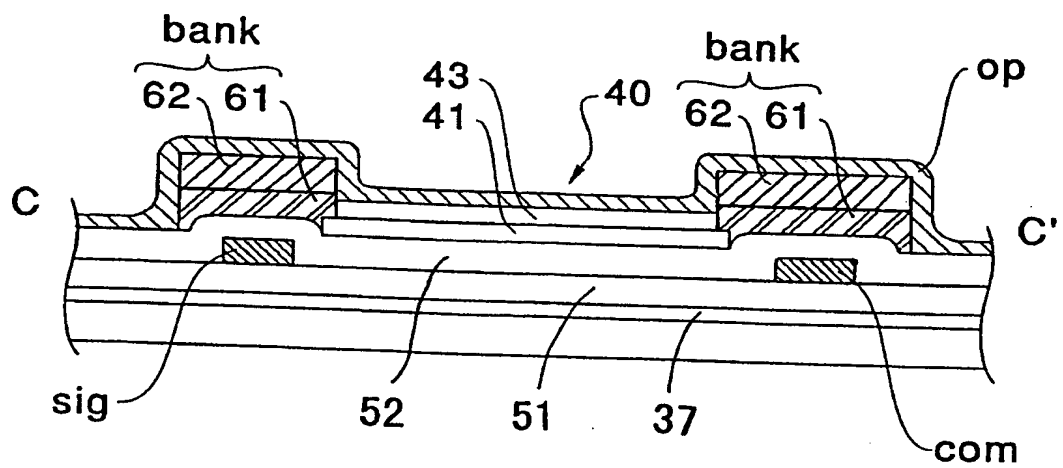
(A)



(B)

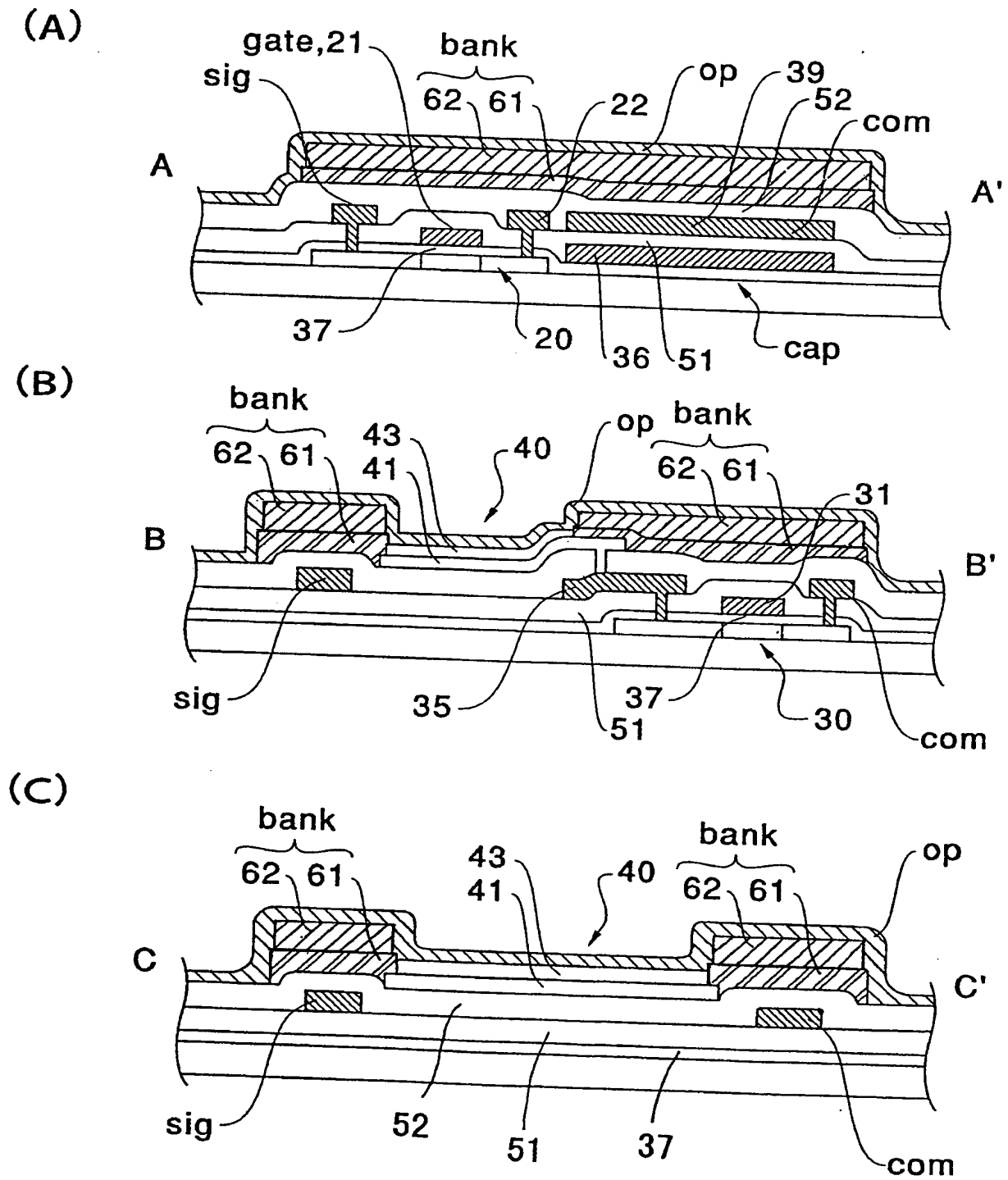


(C)



4/25

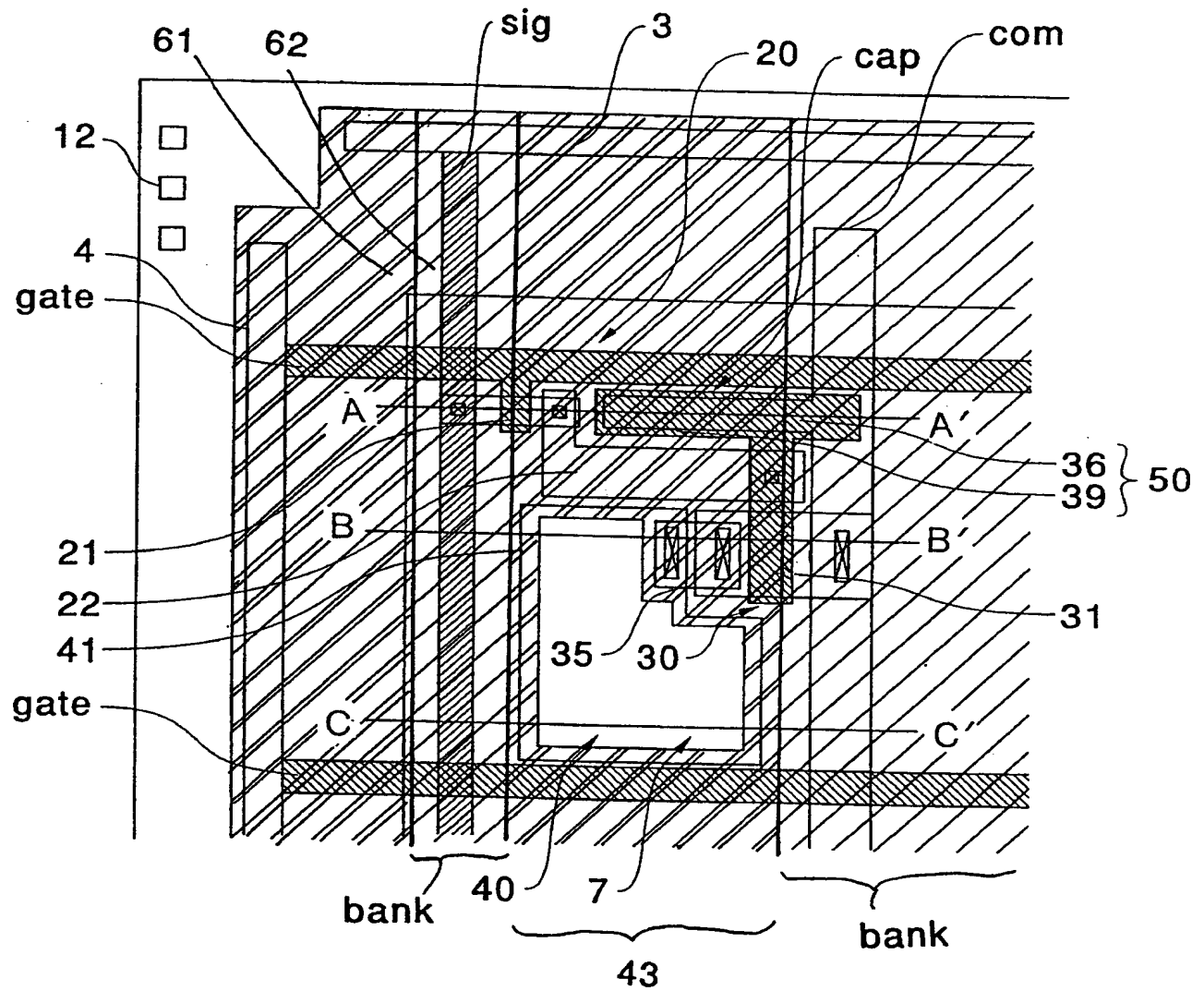
第4図





5 / 25

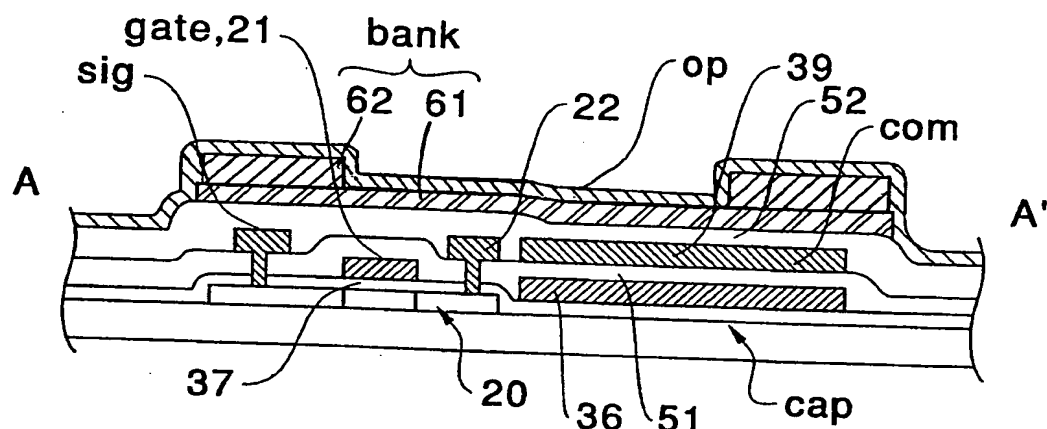
第5図



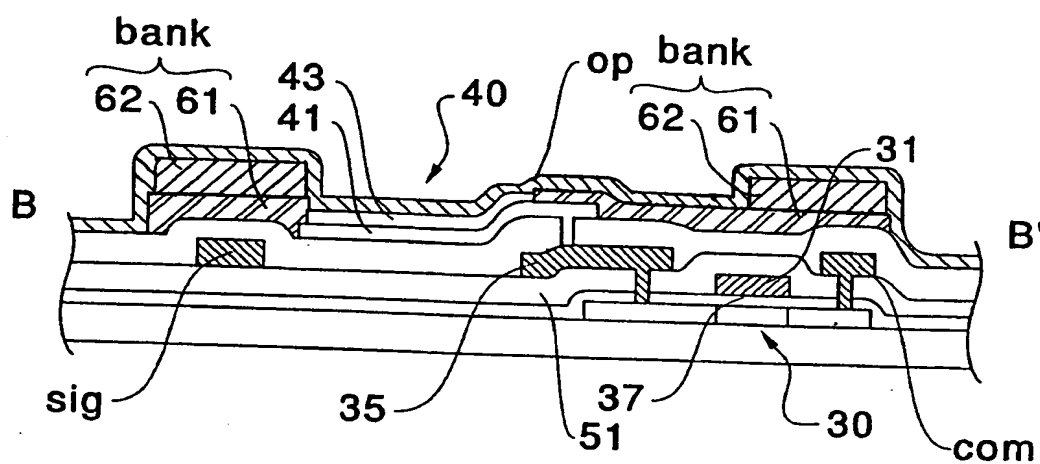
## 第6図

6/25

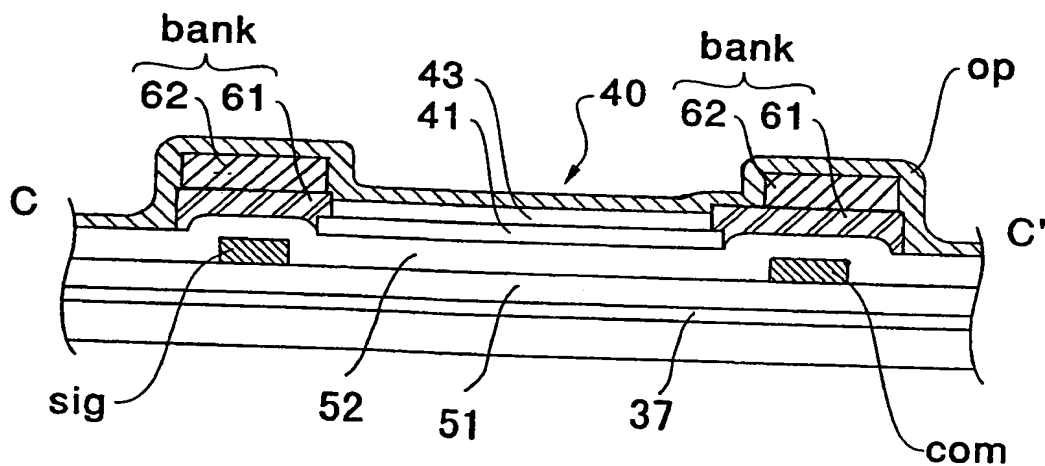
(A)



(B)

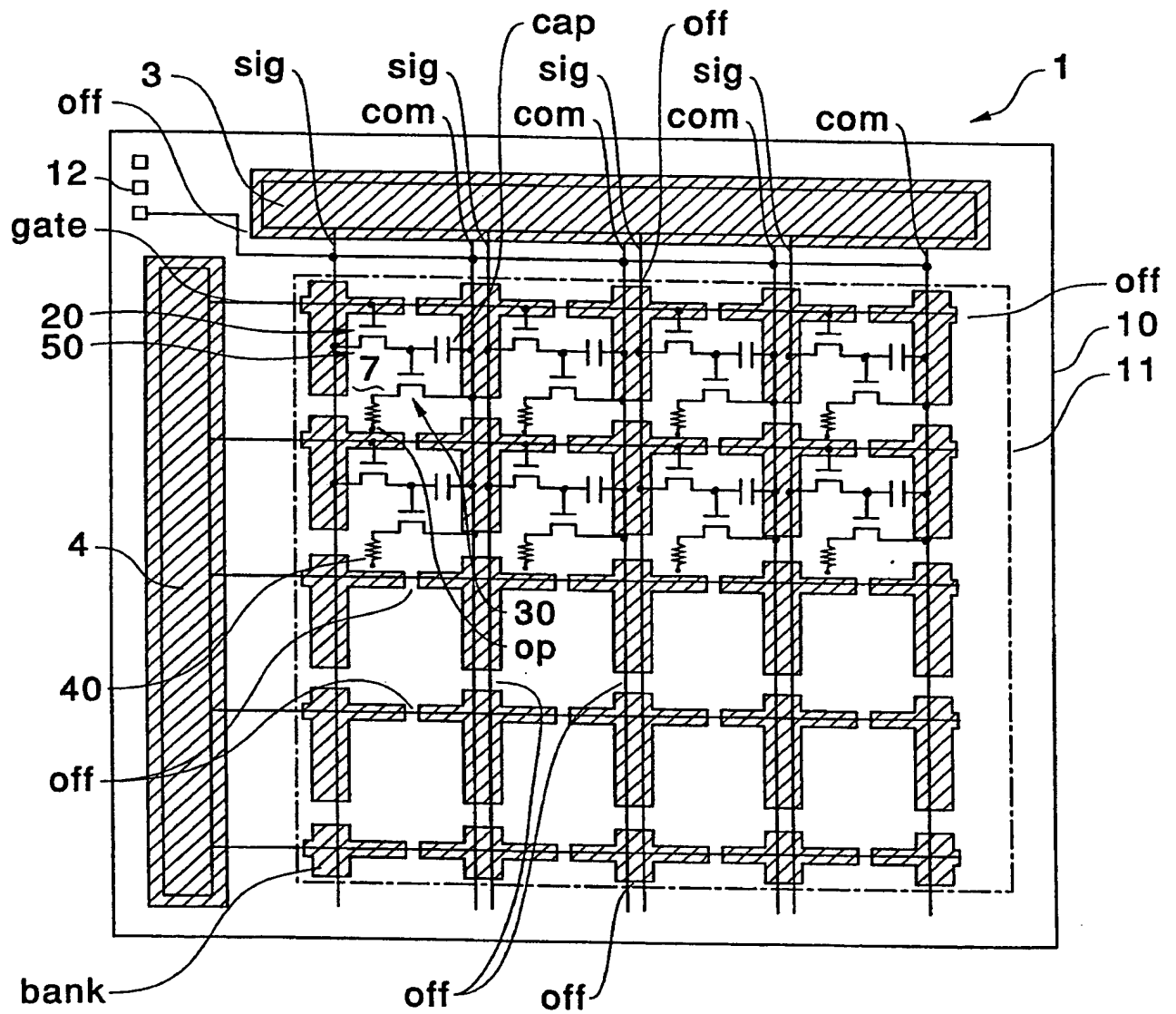


(C)



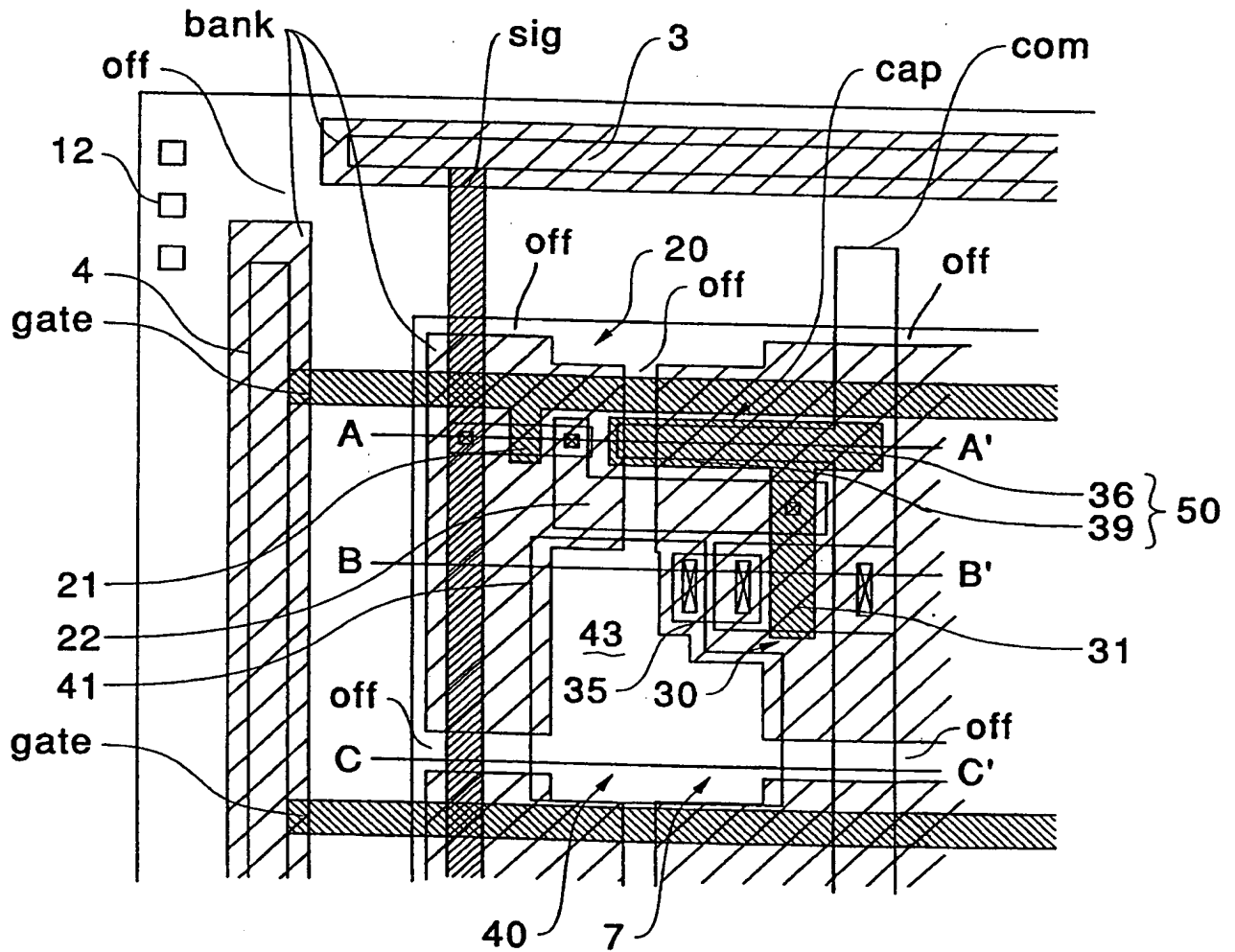
7/25

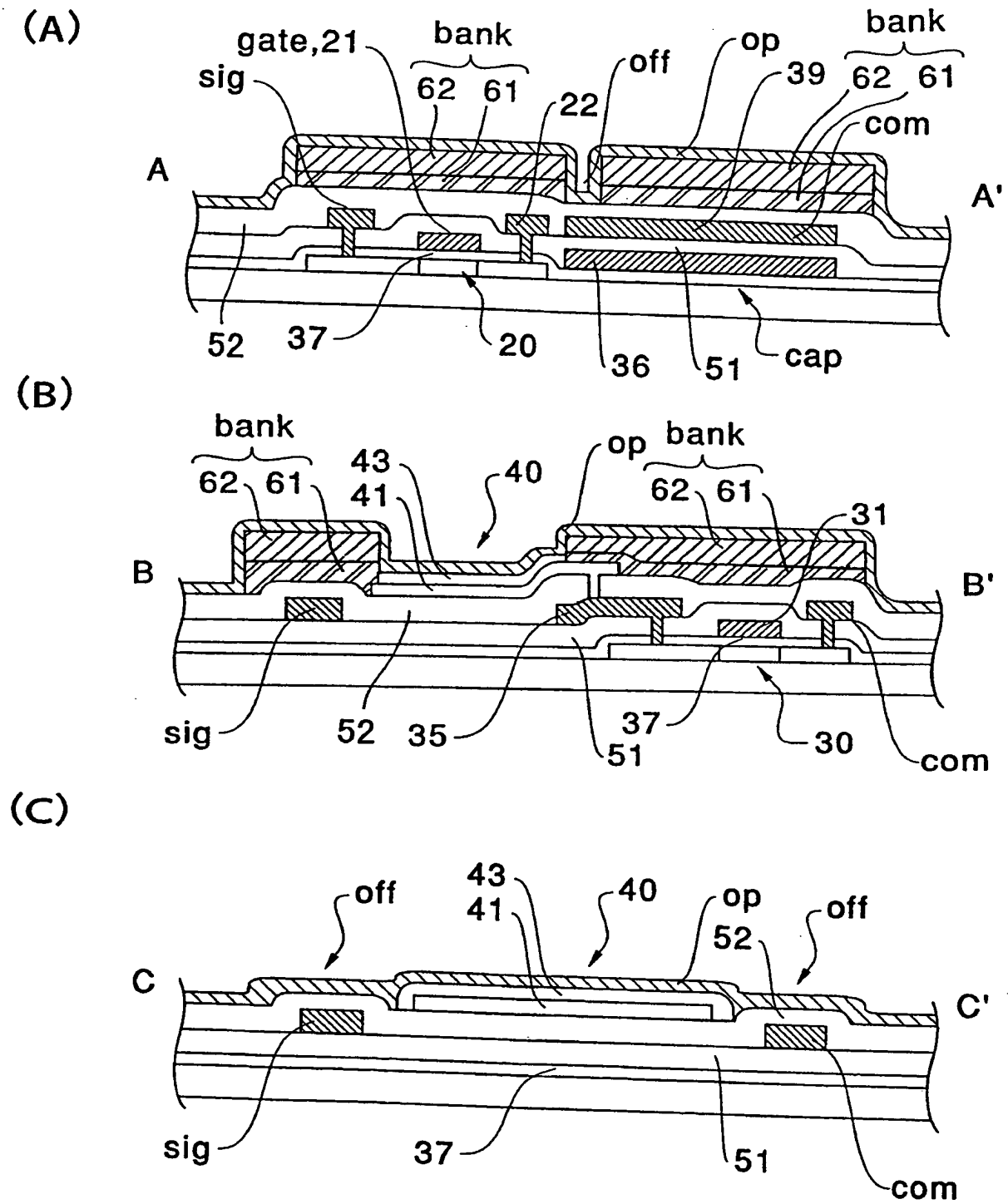
第7図



8 / 25

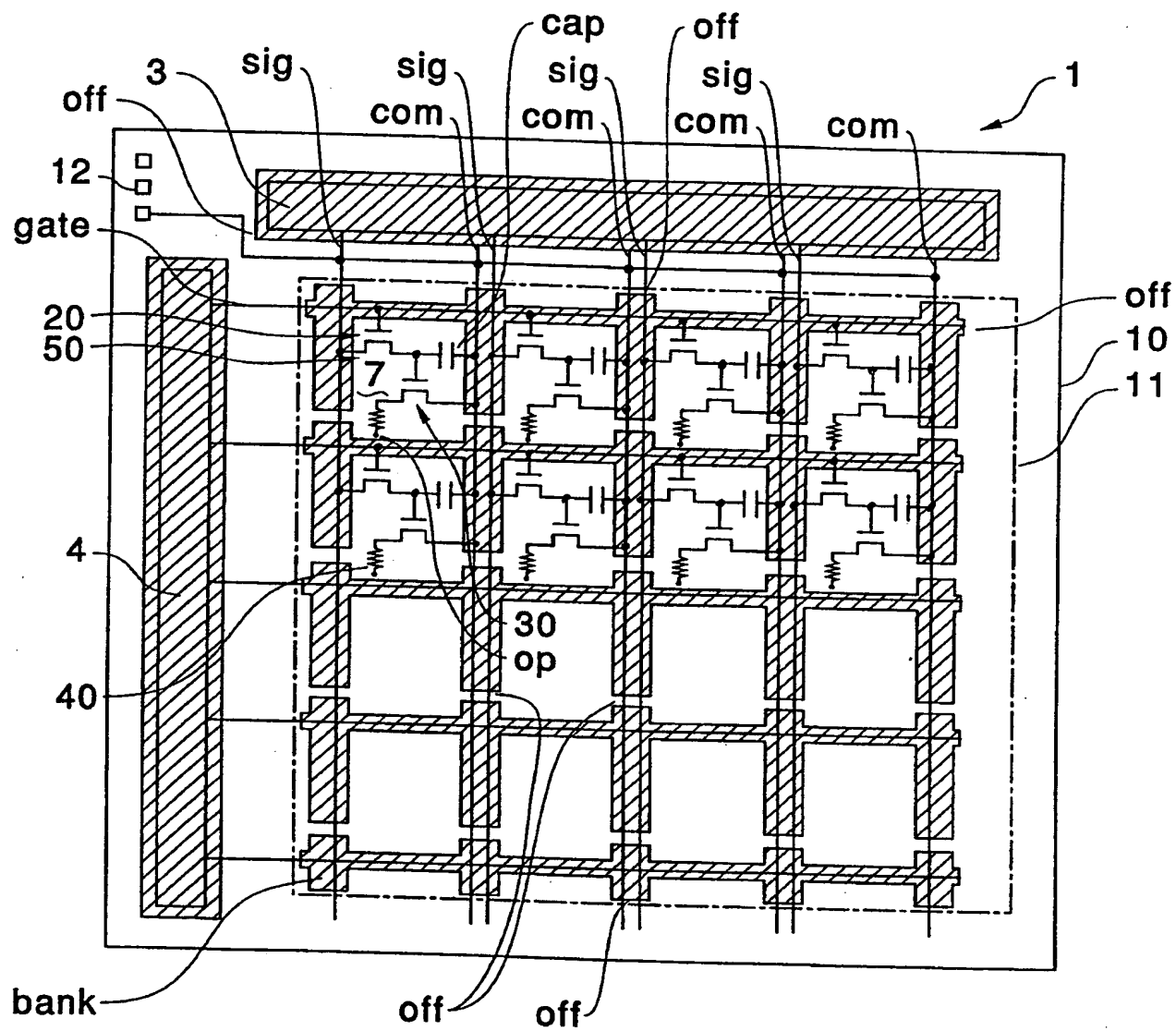
第8図





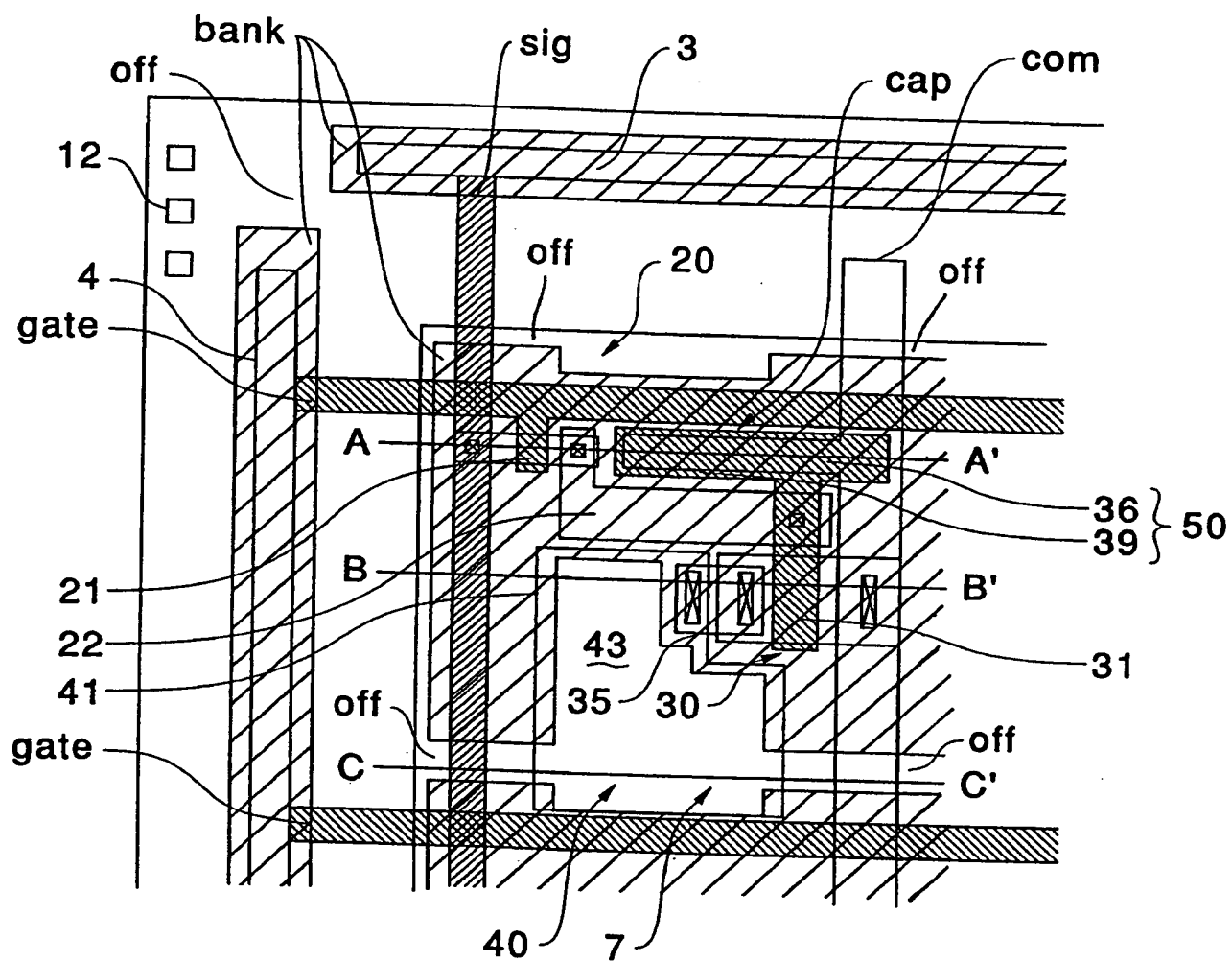
10/25

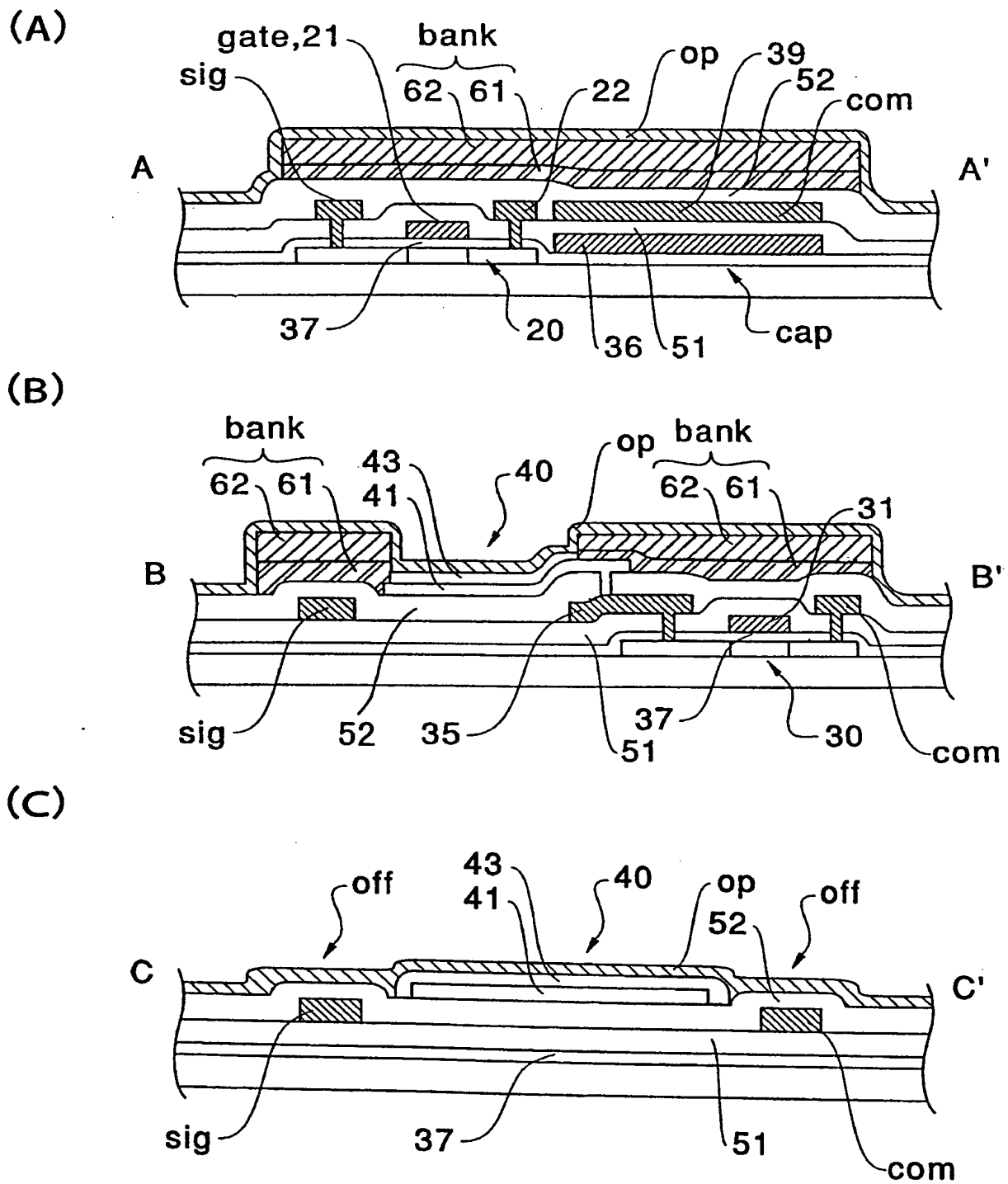
第10図



11/25

第11図

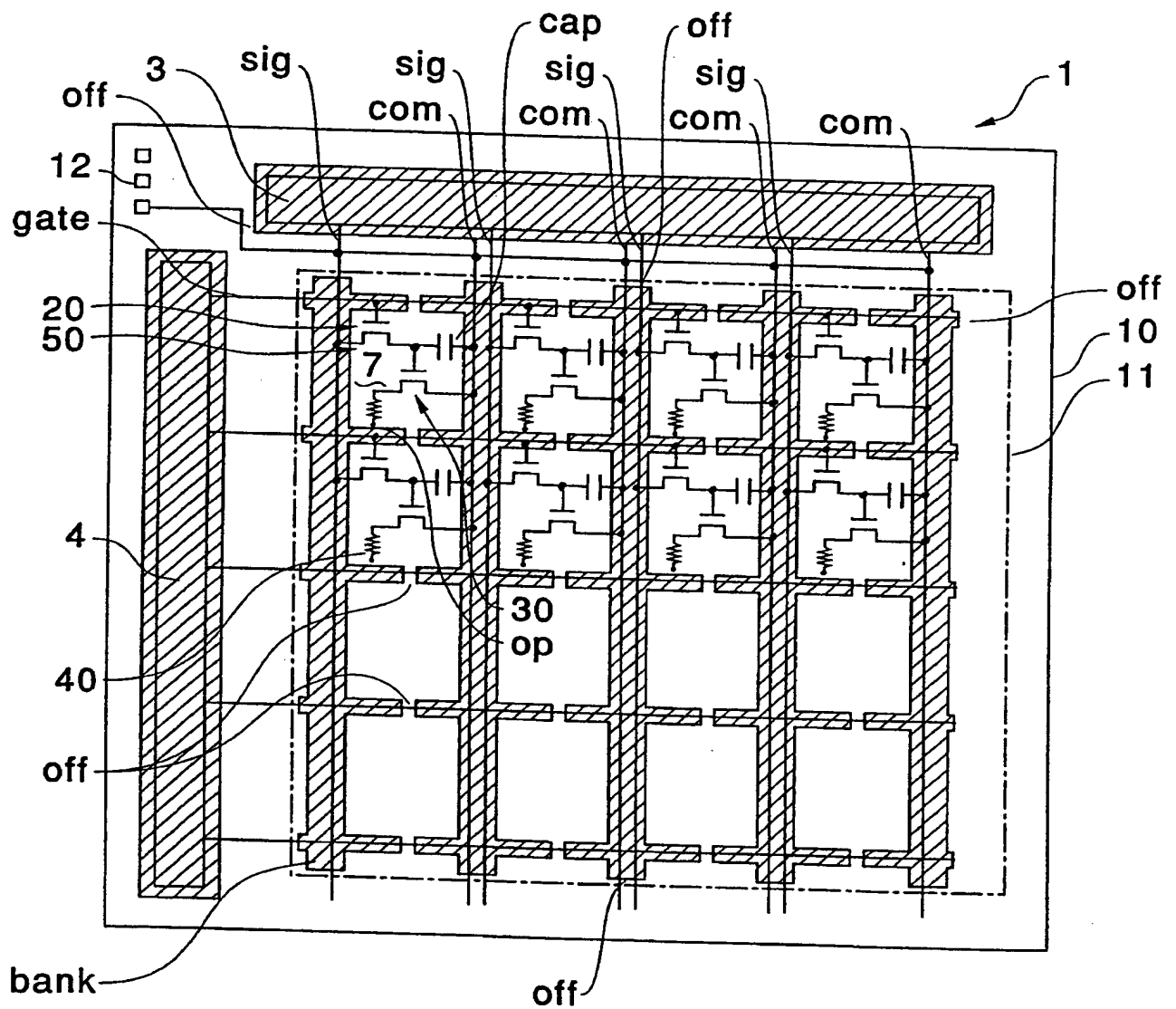






13/25

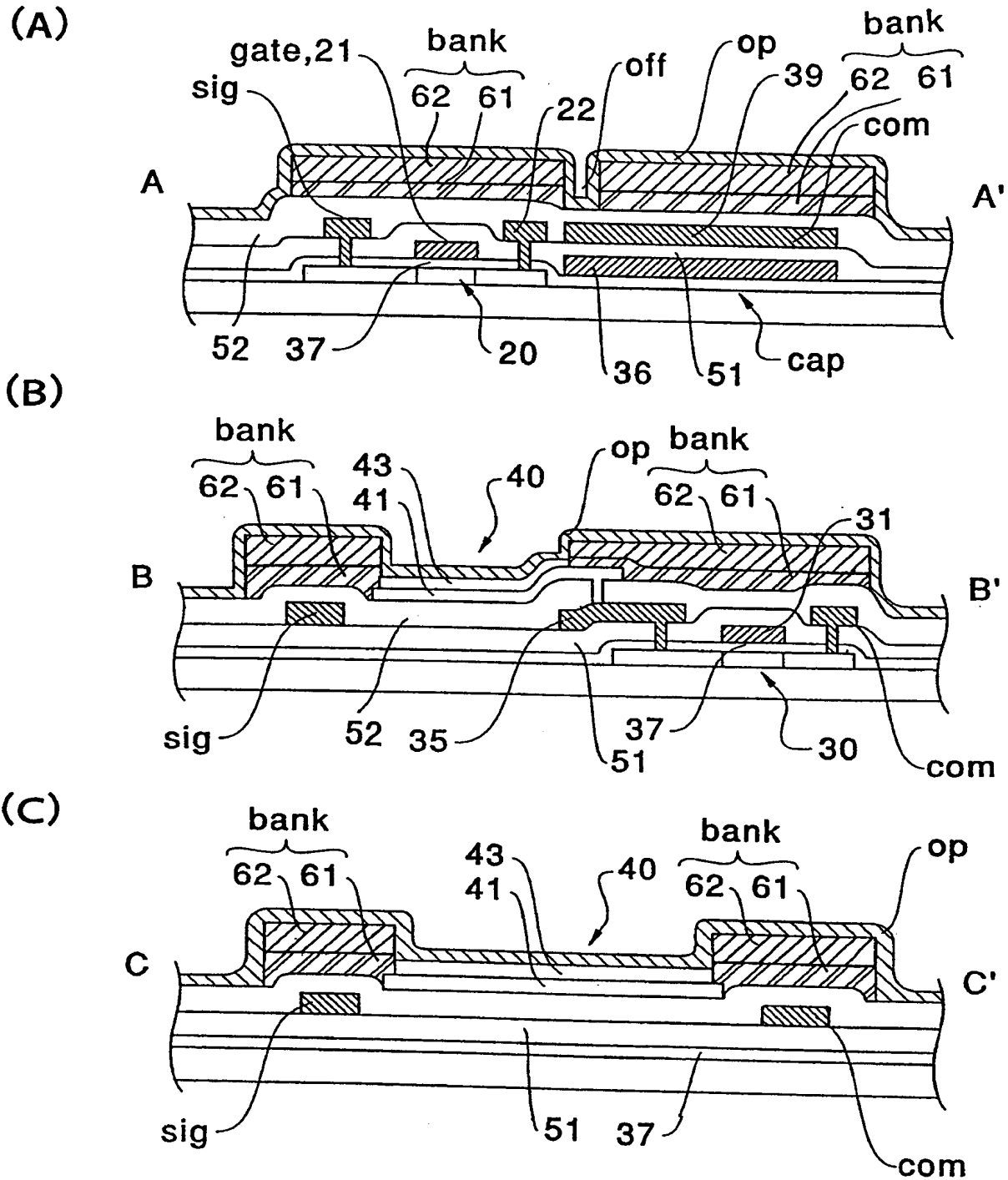
第13図





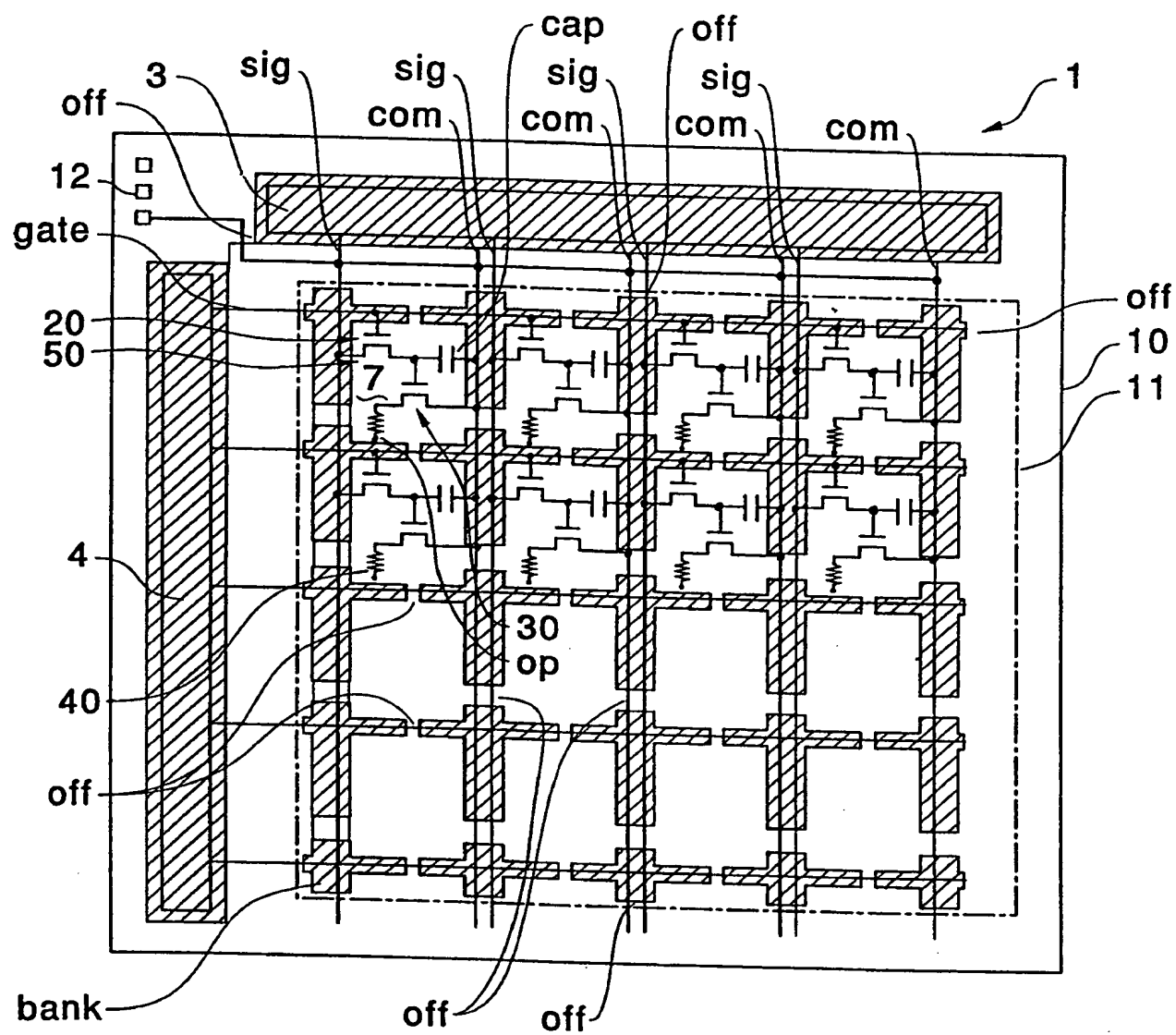
15/25

第15図



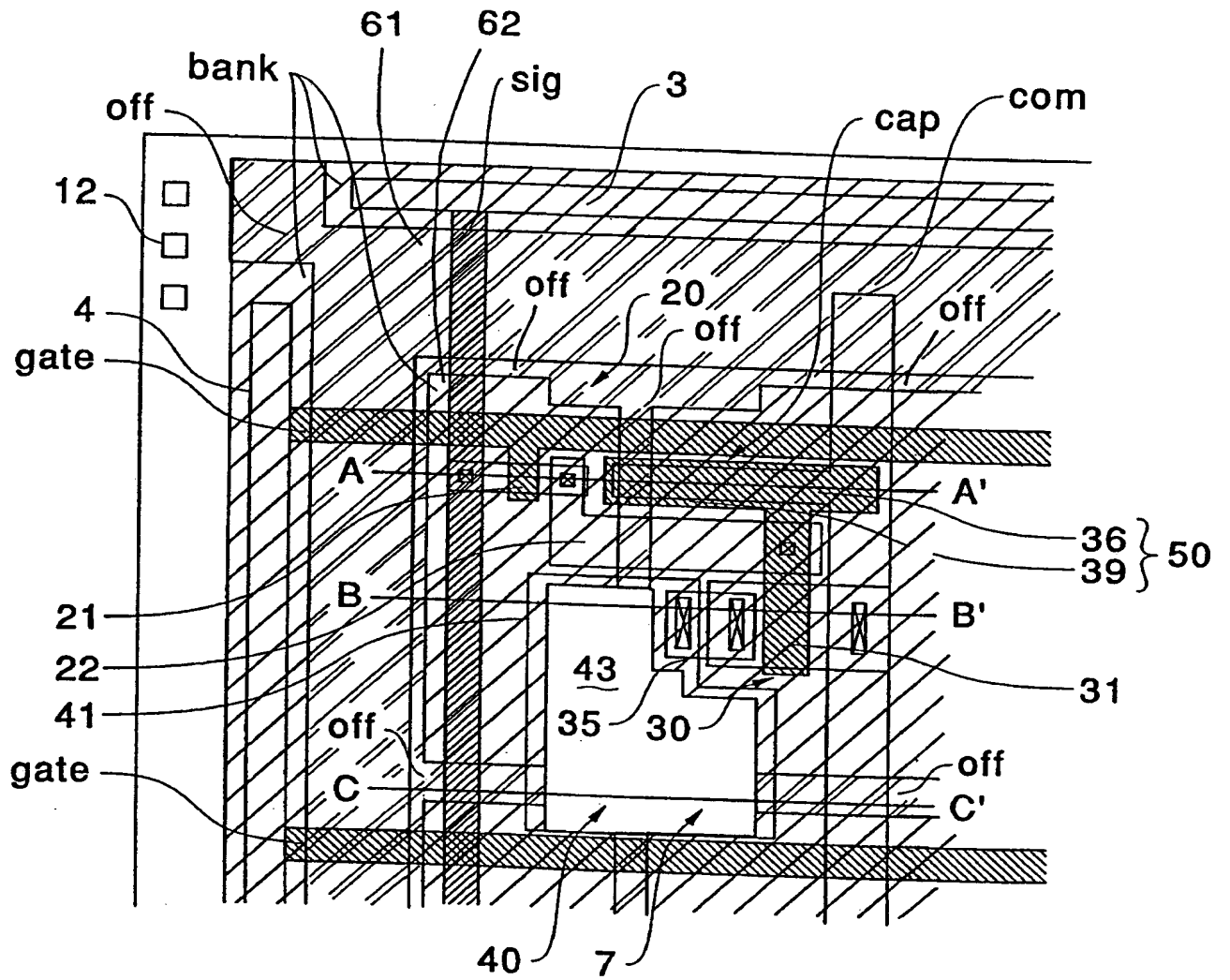
16/25

第16図



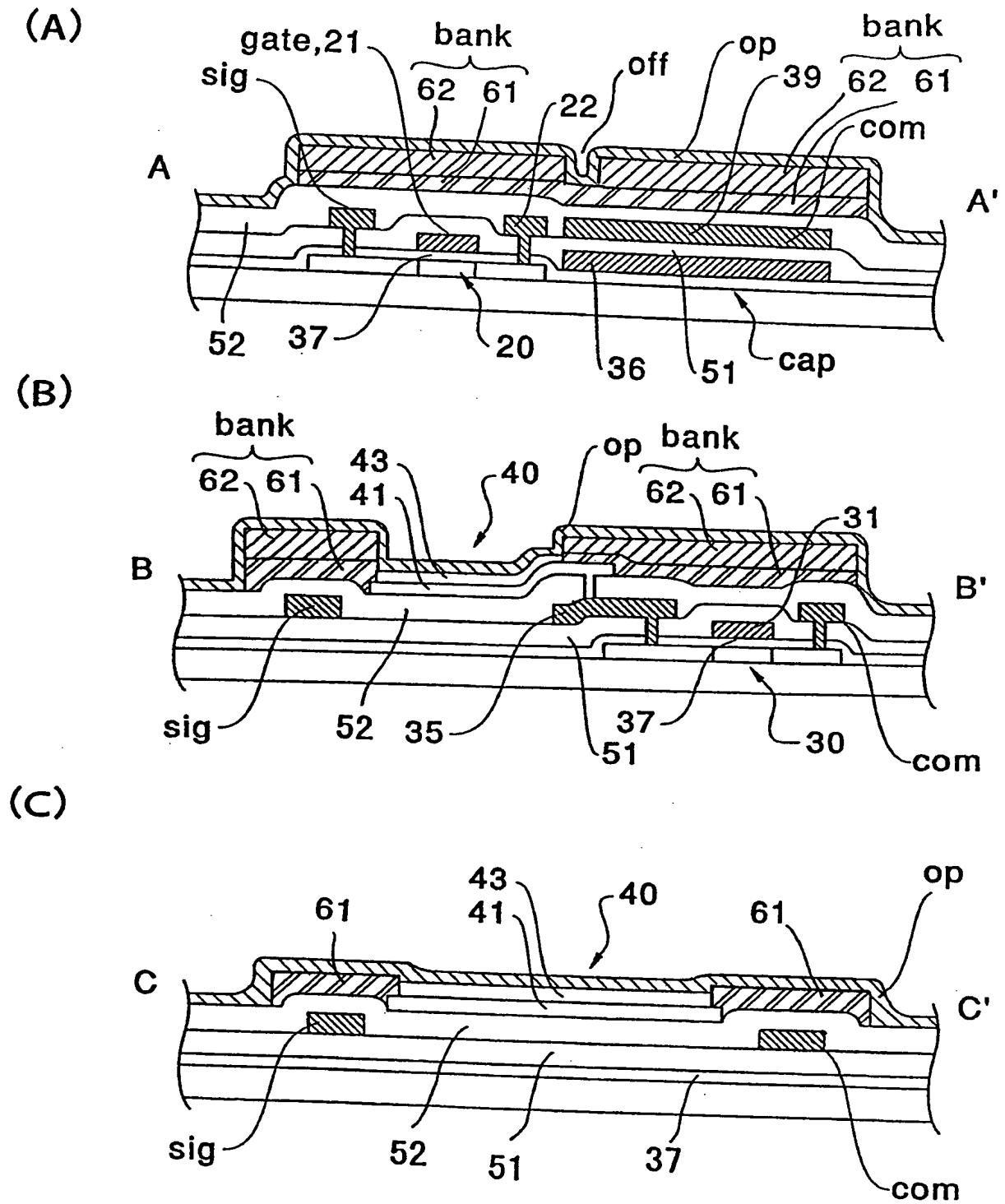
17/25

第17図



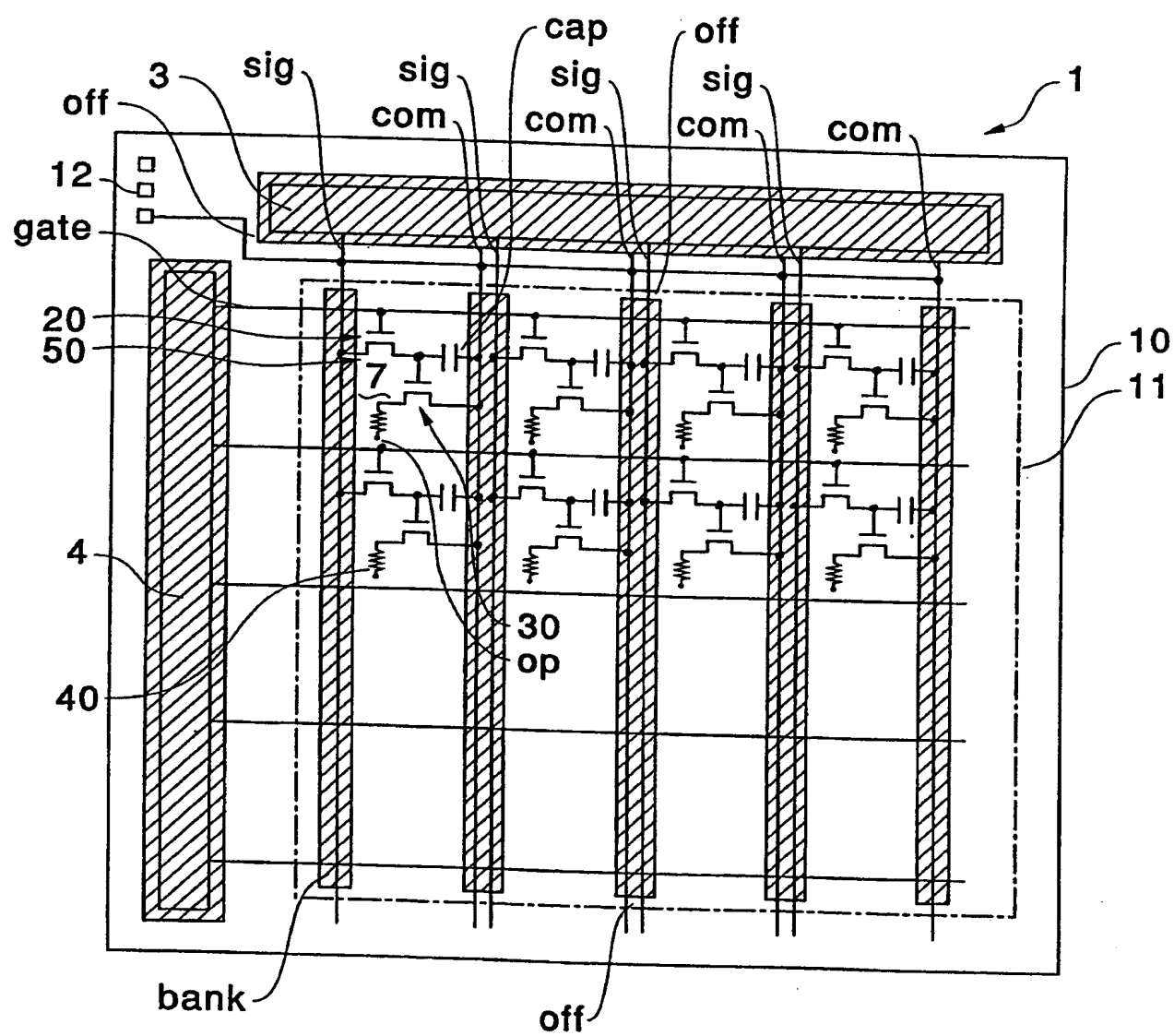
## 第18図

18/25

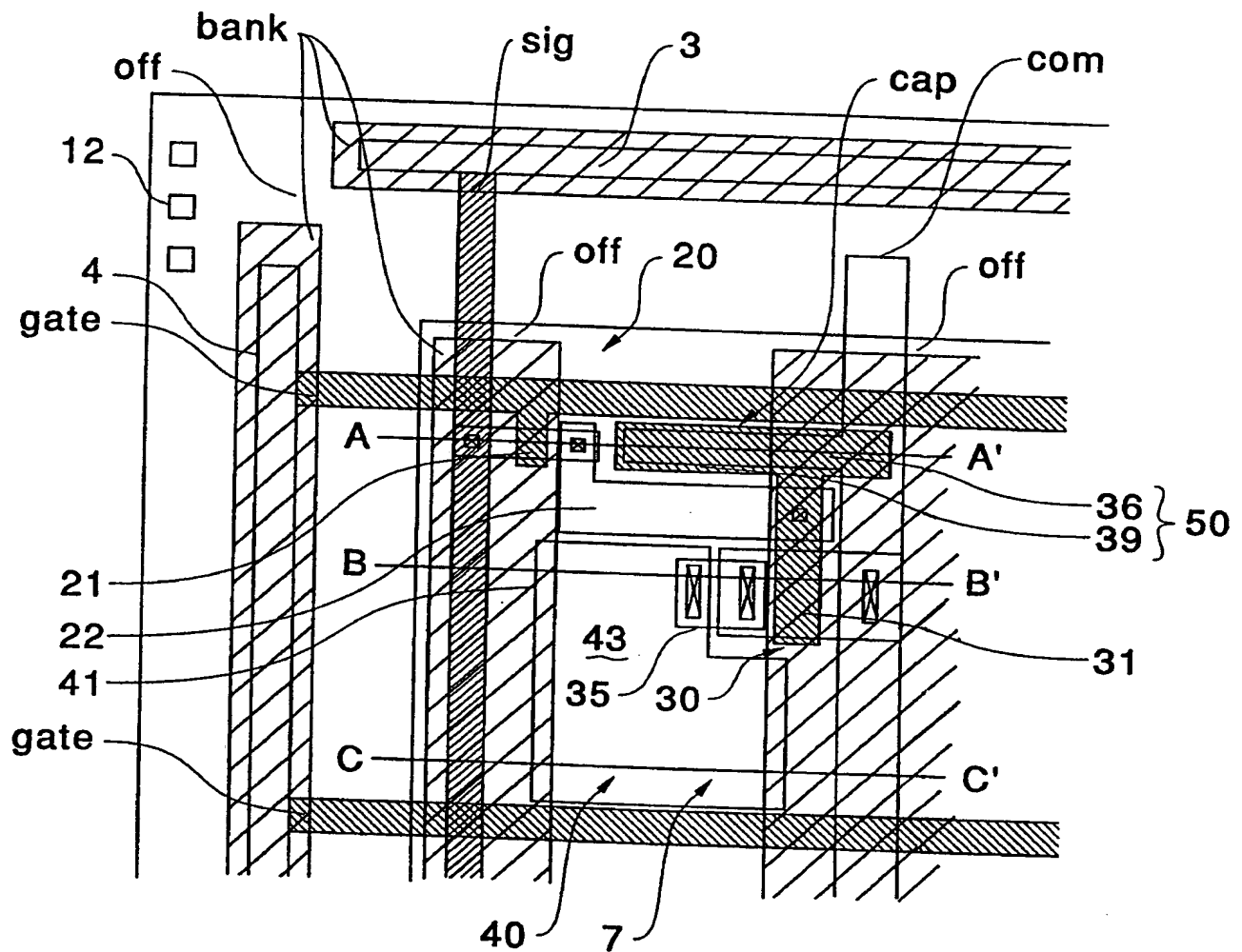


19/25

第19図



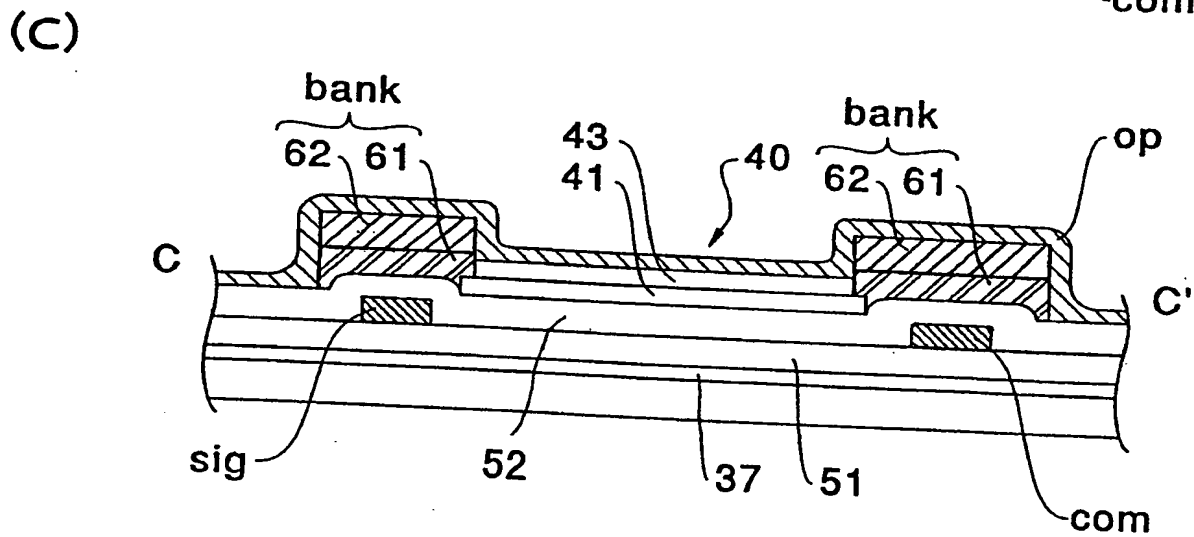
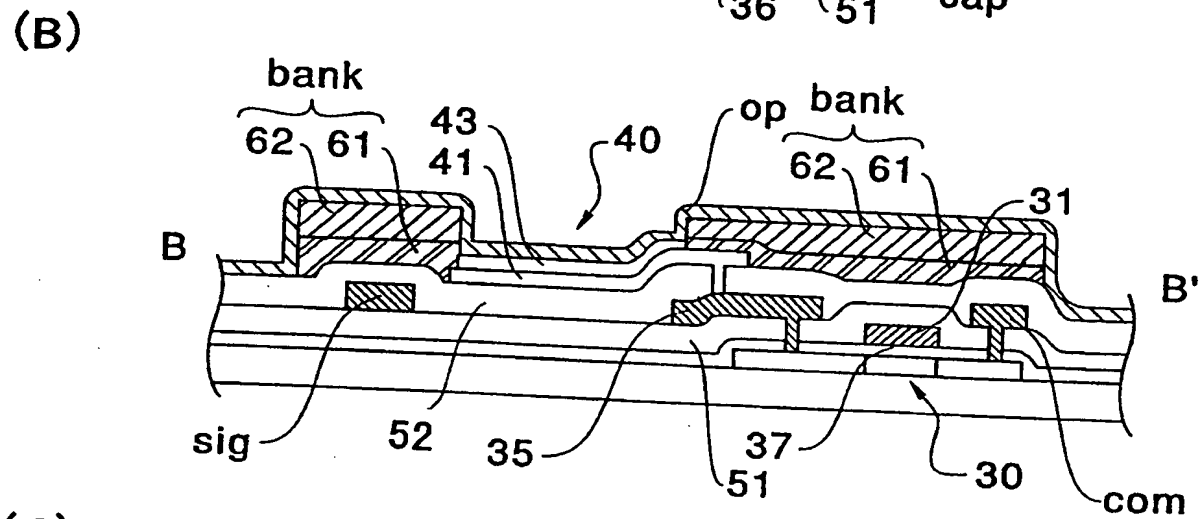
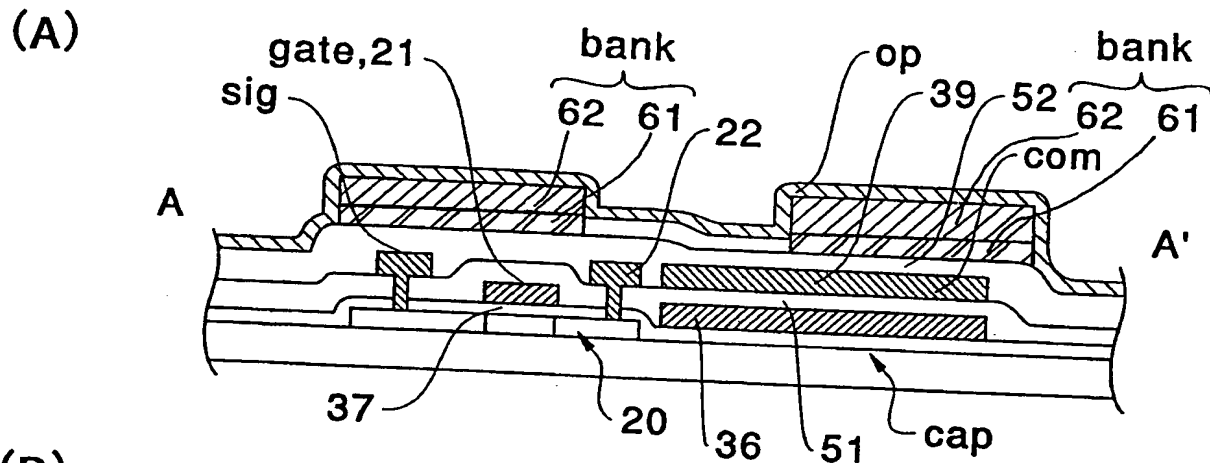
第20図

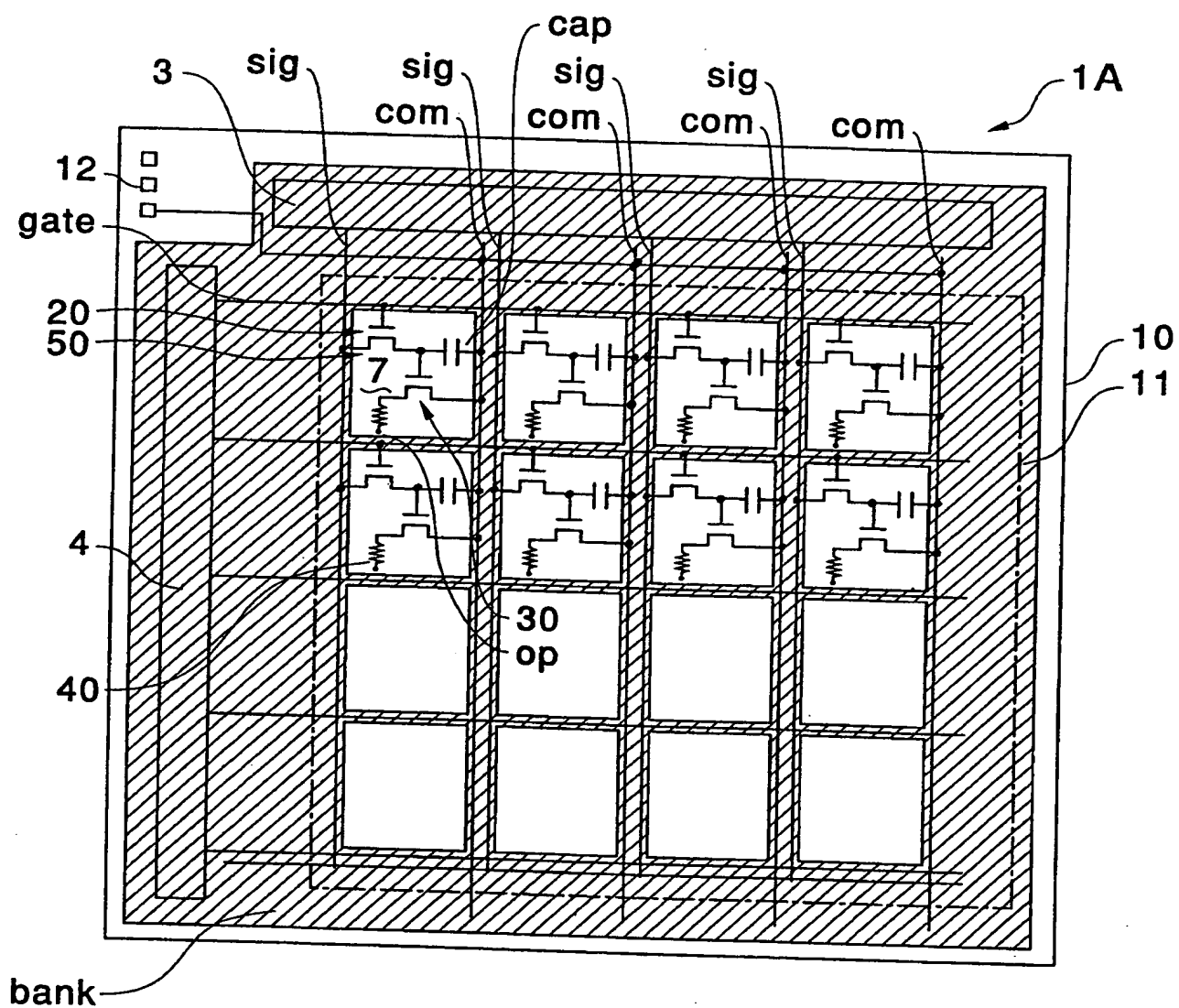




21/25

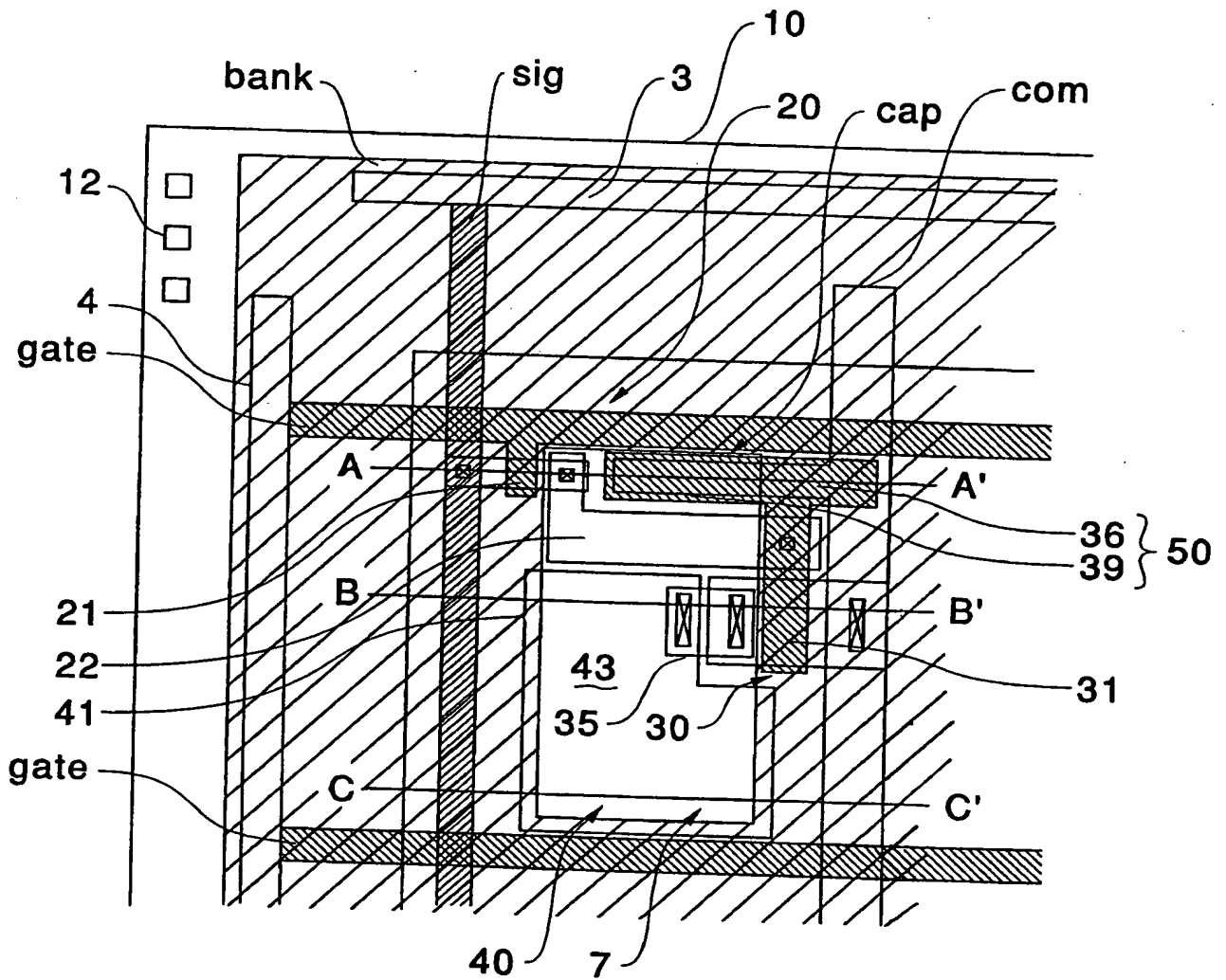
第21図





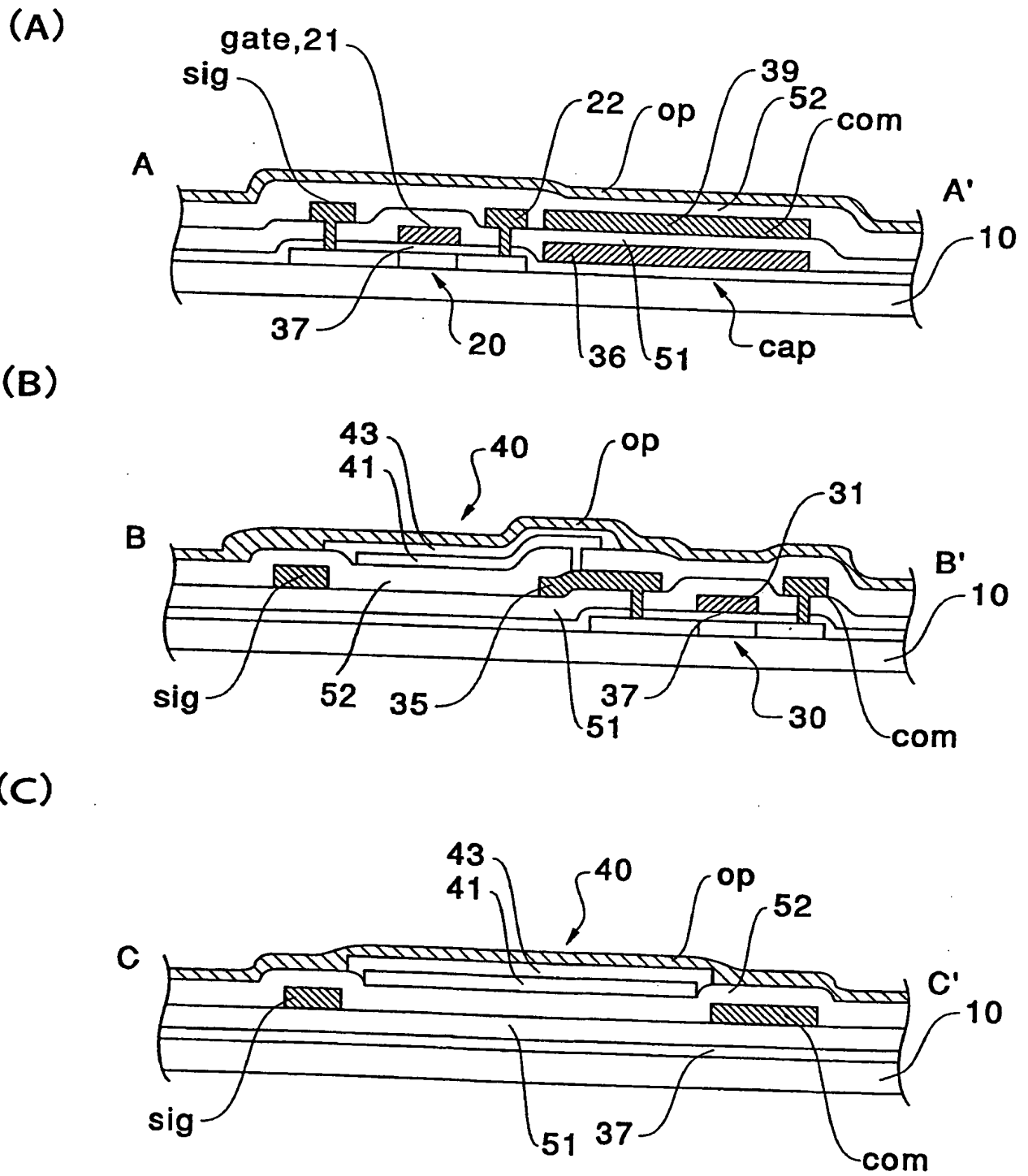
23/25

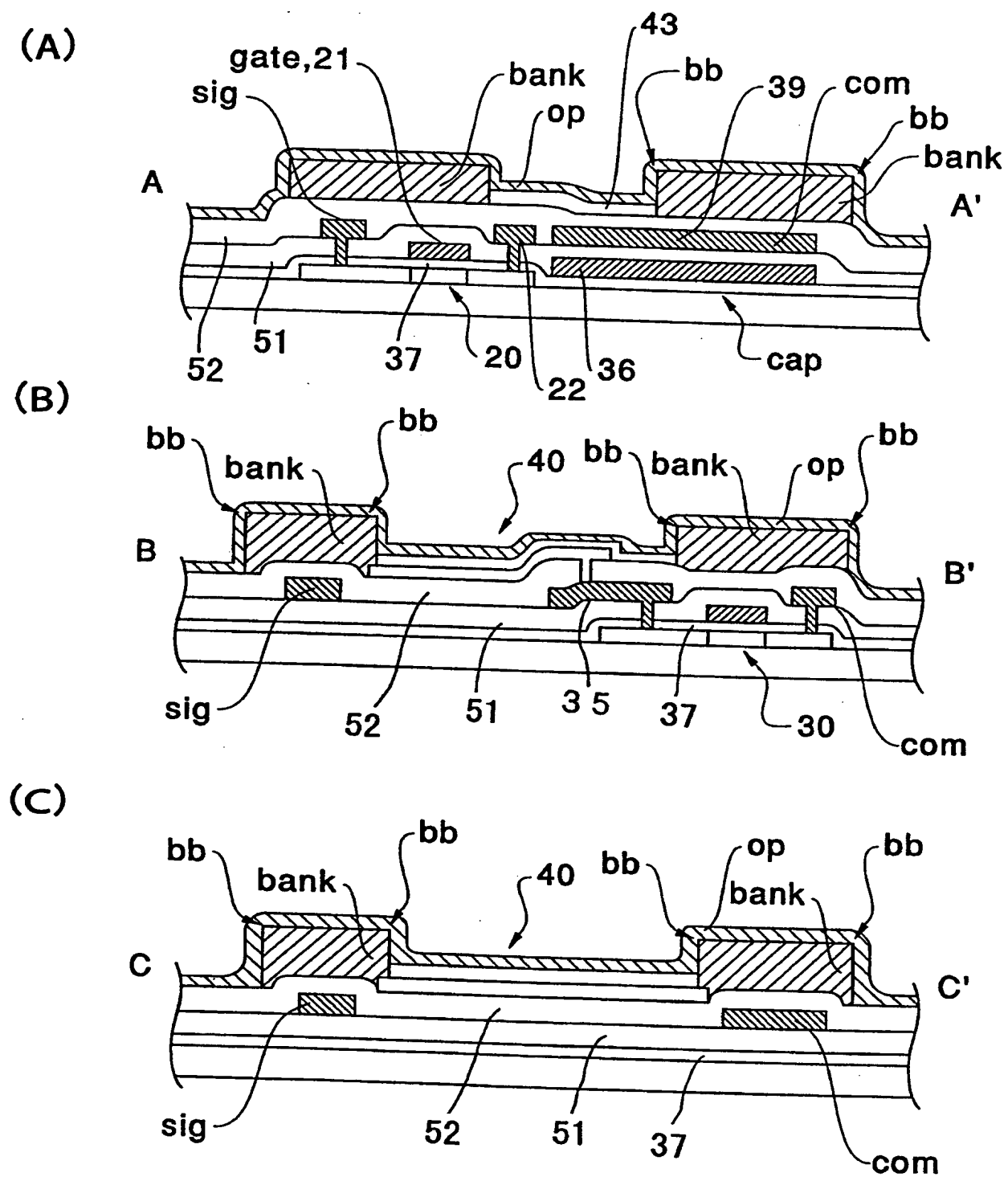
第23図



24/25

第24図





A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>8</sup> G09F9/30, H01L33/00, H05B33/22		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>8</sup> G09F9/30, 9/33, H01L33/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1995年 日本国公開実用新案公報 1971-1995年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 2-66867, A (松下電器産業株式会社) 6. 3月. 1990 (06. 03. 90) (ファミリーなし)	1-19
A	JP, 52-64891, A (ウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレーション) 28. 5月. 1977 (28. 05. 77) & US, 4042854, A & US, 4135959, A	1-19
A	JP, 9-161970, A (スタンレー株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1-19
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日
09. 11. 98		17.11.98
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 加藤 恵一 電話番号 03-3581-1101 内線 3532

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03699

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> G09F9/30, H01L33/00, H05B33/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G09F9/30, 9/33, H01L33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1995

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-66867, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 6 March, 1990 (06. 03. 90) (Family: none)	1-19
A	JP, 52-64891, A (Westinghouse Electric Corp.), 28 May, 1977 (28. 05. 77) & US, 4042854, A & US, 4135959, A	1-19
A	JP, 9-161970, A (Stanley Electric Co., Ltd.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) (Family: none)	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
9 November, 1998 (09. 11. 98)

Date of mailing of the international search report  
17 November, 1998 (17. 11. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**Family list**

25 family members for:

**WO9910862**

Derived from 19 applications.

- 1 Active matrix display**  
Publication info: **CN1155930C C** - 2004-06-30  
**CN1242854 A** - 2000-01-26
- 2 Display device**  
Publication info: **CN1538363 A** - 2004-10-20
- 3 Display device**  
Publication info: **CN1538364 A** - 2004-10-20
- 4 ACTIVE MATRIX DISPLAY**  
Publication info: **DE69829458D D1** - 2005-04-28
- 5 ACTIVE MATRIX DISPLAY**  
Publication info: **EP0940797 A1** - 1999-09-08  
**EP0940797 A4** - 2002-08-21  
**EP0940797 B1** - 2005-03-23
- 6 Active matrix display device**  
Publication info: **EP1505648 A2** - 2005-02-09  
**EP1505648 A3** - 2005-08-10
- 7 ACTIVE MATRIX DISPLAY**  
Publication info: **JP3536301B2 B2** - 2004-06-07
- 8 DISPLAY DEVICE**  
Publication info: **JP2004046209 A** - 2004-02-12
- 9 DISPLAY DEVICE**  
Publication info: **JP2004046210 A** - 2004-02-12
- 10 METHOD FOR FORMING ORGANIC SEMICONDUCTOR FILM, AND METHOD FOR MANUFACTURING ACTIVE MATRIX SUBSTRATE**  
Publication info: **JP2004146388 A** - 2004-05-20
- 11 ACTIVE MATRIX SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE**  
Publication info: **JP2004171007 A** - 2004-06-17
- 12 ACTIVE MATRIX SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE**  
Publication info: **JP2004177972 A** - 2004-06-24
- 13 ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE**  
Publication info: **JP2004356108 A** - 2004-12-16
- 14 Active matrix display**  
Publication info: **TW388855 B** - 2000-05-01
- 15 Active matrix display device**  
Publication info: **US6380672 B1** - 2002-04-30
- 16 Active matrix display device**  
Publication info: **US6642651 B2** - 2003-11-04  
**US2002097363 A1** - 2002-07-25
- 17 Active matrix display device**  
Publication info: **US6885148 B2** - 2005-04-26  
**US2004008311 A1** - 2004-01-15
- 18 Active matrix display device**  
Publication info: **US2005170096 A1** - 2005-08-04
- 19 ACTIVE MATRIX DISPLAY**  
Publication info: **WO9910862 A1** - 1999-03-04

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide